PERIODICAL
SHED
V.7 no6
Norway - Fisk.
LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

FISKERIDIREKTORATETS SKRIFTER
Serie Havundersøkelser

*(Reports on Norwegian Fishery and Marine Investigations)*
*Vol. VII. No. 6*

Published by the Director of Fisheries

# FISKEN OG HAVET

(Fra Fiskeriundersøkelsene i 1941)

Av

medarbeidere ved Fiskeridirektoratets
avdeling for Havundersøkelser

# *THE FISH AND THE SEA*

*(From the Fishery research work in 1941)*

Bv

Workers of the Research Branch
of the Fishery Bureau

*With Summaries in English*

1944

A.s John Griegs Boktrykkeri, Bergen

FISKERIDIREKTORATETS SKRIFTER
Serie Havundersøkelser

*(Reports on Norwegian Fishery and Marine Investigations)*
*Vol. VII. No. 6*

Published by the Director of Fisheries

# FISKEN OG HAVET

(Fra Fiskeriundersøkelsene i 1941)

Av

medarbeidere ved Fiskeridirektoratets
avdeling for Havundersøkelser

# *THE FISH AND THE SEA*

*(From the Fishery research work in 1941)*

By

Workers of the Research Branch
of the Fishery Bureau

*With Summaries in English*

1944

A.s John Griegs Boktrykkeri, Bergen

# INNHOLD.

Side

Sildeundersøkelser i 1941, av konsulent *Oscar Sund:*

1. Undersøkelse av sildprøver ..... 5
2. Undersøkelser på sjøen ..... 33

Skreiens fornyelse, av konsulent *Gunnar Rollefsen* .... 37

Brislingundersøkelser i 1941, av konsulent *Paul Bjerkan* 53

Den oseanografiske situasjon i det norske kysthav 1941 og fem-års middeltemperatures i overflatelaget og ved bunnen, av konsulent *Jens Eggvin* ..... 61

Oseanografisk beretning, av konsulent *Jens Eggvin* ... 83

*Summaries:*

## CONTENTS

(The p gina numbers in ( ) refer to the summaries in English).

Herring Investigations in 1941, by *Oscar Sund* ..... 5 (34)
The recruitment of the Skrei, by *Gunnar Rollefsen* ..... 37 (43)
Sprat Investigation, by *Paul Bjerkan* ..... 53 (59)
Oceanographic Conditions of the Waters along the Norwegian Coast in 1941, and five Years' Means of the Surface- and Bottom-Temperatures, by *Jens Eggvin*. 61 (80)

# Sildundersøkelser i 1941.

Ved konsulent **Oscar Sund.**

Tross forskjellige vanskeligheter kunde undersøkelsen over sildebestanden drives noenlunde i samme omfang som før men undersøkelser på sjøen ble det liten anledning til, dog utførtes et par turer i S. Vårsilddistrikt med et mindre fartøy for å fastslå hovedtrekkene i de hydrografiske forhold og for å gjøre iakttagelser over yngelens forekomst slik at sammenhengen også i så henseende er opprettholdt noenlunde.

## 1. Undersøkelse av sildprøver.

Der ble innsamlet og undersøkt følgende materiale:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Vintersild | 26 prøver, | tils. 4473 | ind. |
| Fetsild | 7 —»— | 650 | » |
| Småsild | 4 —»— | 400 | » |
| Forfangstsild | 1 —»— | 120 | » |

Undersøkelsen av skjellene med hensyn til alder, veksttype og gytealder ble utført av Th. Rasmussen, hvirveltellingen ble utført av Torbjørn Krog, preparasjon og bokførsel av Ruth Lyng Jahnsen, den tallmessige behandling og framstillingen av resultatene av O. Sund, med assistanse av P. Soleim.

*Vintersilden.*

At der tross mange slags vanskeligheter kunde samles og innsendes såvidt mange prøver skyldes i det vesentlige oppsynspersonalets iver og interesse. For dette ber sildavdelingen oppsynssjefene Vikse og Giske motta erkjentlig takk, likeså oppsynsbetjentene.

De steder hvor prøvene ble fanget er vist på kartskissen fig. 1.

*Alderen.* Med hensyn til aldersfordeling viste silden i 1941 en like broket blanding som året før med ikke mindre enn fire framherskende årganger (1930 og 1932—34) og det var heller ikke helt slutt på den

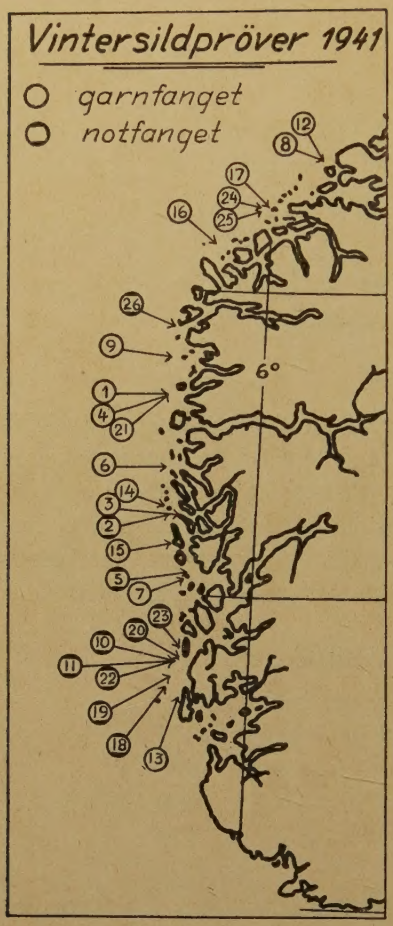


Fig. 1.

gode årgang 1925. Enkelte prøver inneholdt ikke så få individer av bare 4 års alder.

Det er meget langt fra at vintersildens tette skarer danner noen ensartet masse. Hvis man betrakter fig. 2 hvor den relative mengde av de opptredende årsklasser er framstilt for hver enkelt prøve, ser man at ikke to prøver er helt like. Det er derfor ikke tale om at hele sildbestanden noensinne samles på en og samme tid på et mindre område, tvertimot synes de forskjellige »færer« av sild å kunne holde seg nokså godt atskilt.

Allikevel er der en slags regel i tiden for de ymse aldersklassers opptreden ved kysten: år etter år består de fangster som gjøres sist i sesongen, nesten bare av unge individer. I 1941 var der således lite igjen av 11- og 9-årige etter begynnelsen av mars, i de seinere prøver var det de 7-årige som dominerte. Denne regel at de eldre årganger trekker bort en stund før sesongen er forbi, er noe som observeres hvert år. Men det er ikke alminnelig at disse yngre førstegangs-gytere er så gamle som 7 år.

Ser vi no på vintersilden noen år bakover i tiden vil vi (av fig. 3) se at de to siste år utmerker seg ved at der er hele fire sterke årganger, det alminnelige bruker jo å være at der er en enkelt sterk og flere mindre framtredende.

En skulde da kanskje vente at silden i 1941 måtte være svært variabel av *størrelse*, men det var ikke tilfelle, 90 prosent av silden falt innenfor 30—35 cm (se fig. 3 b). Dette henger sammen med at der var så lite av virkelig ung sild, 5 år og yngre. Når silden er blitt 7—8 år, er den nesten fullvoksen og legger seinere svært lite til sin vekst.

Det ble i 1941 innført en nøyaktigere måling enn det før har vært praktisert, nemlig til nærmeste tredjedels sentimeter lmot før til næmeste hele. Derved får man fram forskjellige detaljer ved størrelsesfordelingen

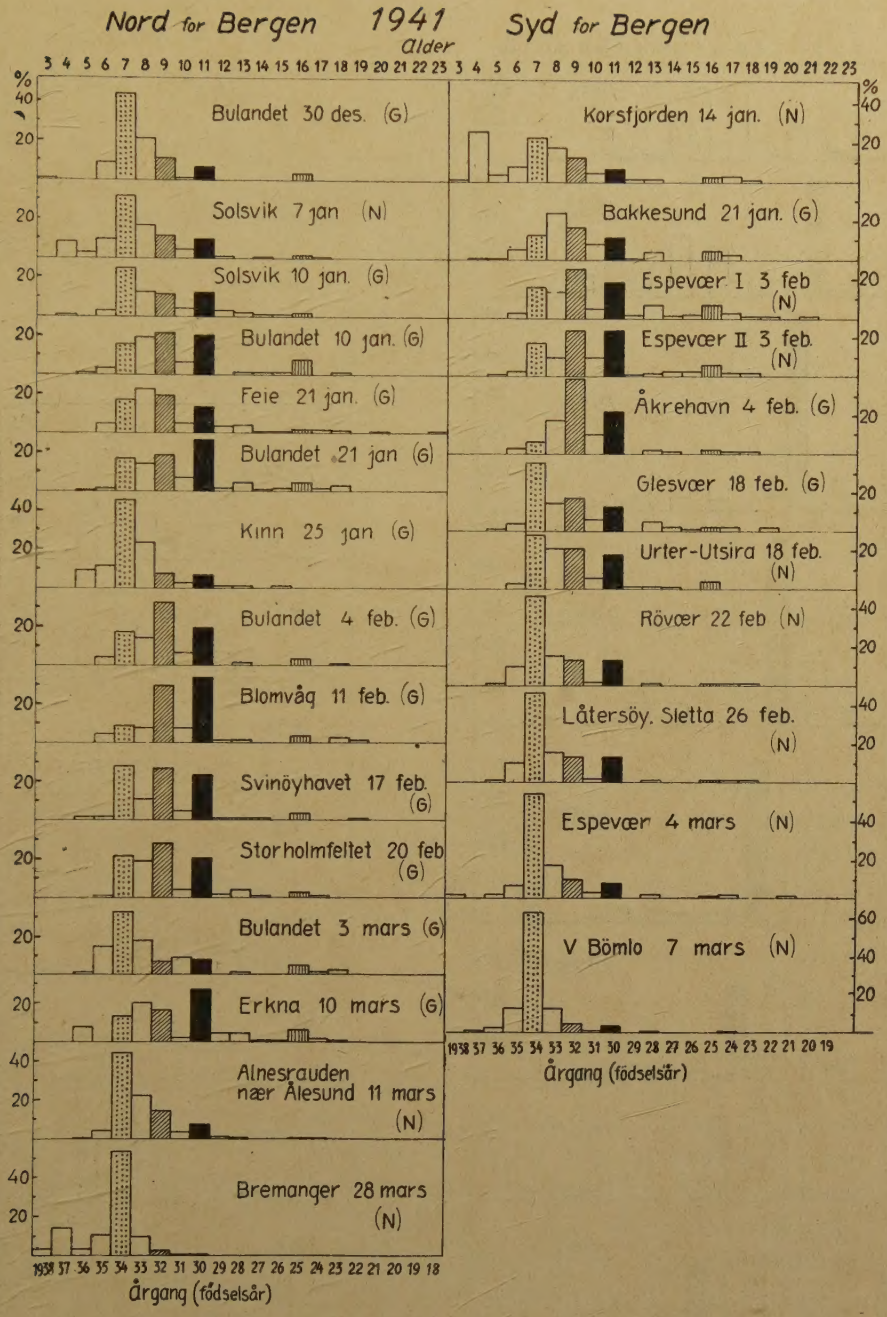
Nord for Bergen 1941 Syd for Bergen
Alder
Bulandet 30 des. (G)
Solsvik 7 jan (N)
Solsvik 10 jan. (G)
Bulandet 10 jan. (G)
Feie 21 jan. (G)
Bulandet 21 jan (G)
Kinn 25 jan (G)
Bulandet 4 feb. (G)
Blomvåg 11 feb. (G)
Svinöyhavet 17 feb. (G)
Storholmfeltet 20 feb (G)
Bulandet 3 mars (G)
Erkna 10 mars (G)
Alnesrauden nær Ålesund 11 mars (N)
Bremanger 28 mars (N)
Årgang (födselsår)
Korsfjorden 14 jan. (N)
Bakkesund 21 jan. (G)
Espevær I 3 feb (N)
Espevær II 3 feb. (N)
Åkrehavn 4 feb. (G)
Glesvær 18 feb. (G)
Urter-Utsira 18 feb. (N)
Rövær 22 feb (N)
Låtersöy. Sletta 26 feb. (N)
Espevær 4 mars (N)
V Bömlo 7 mars (N)
Årgang (födselsår)

Fig. 2. Aldersfordeling i hver prøve av vintersilden 1941.

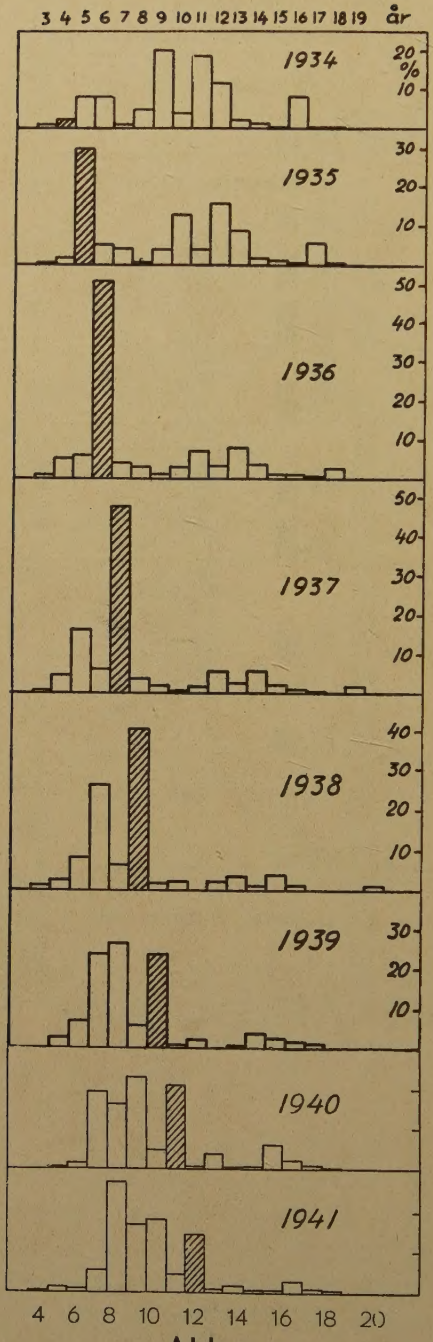
3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 år
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
%
4 6 8 10 12 14 16 18 20
Alder

Fig. 3 a.

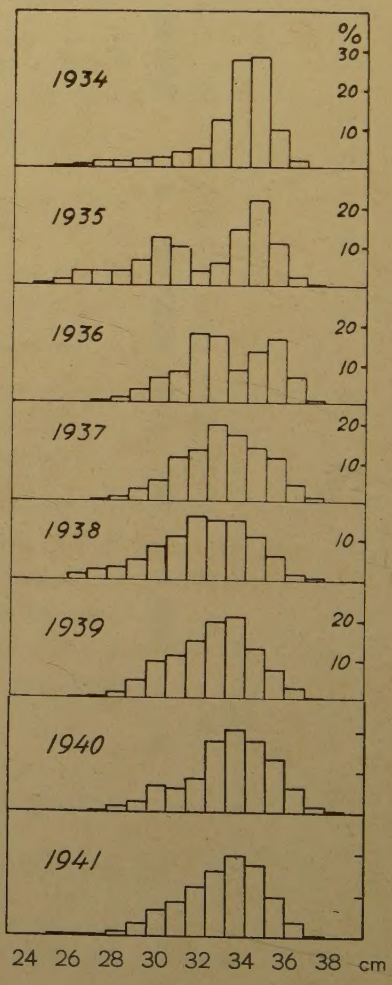
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
%
24 26 28 30 32 34 36 38 cm

Fig. 3 b.

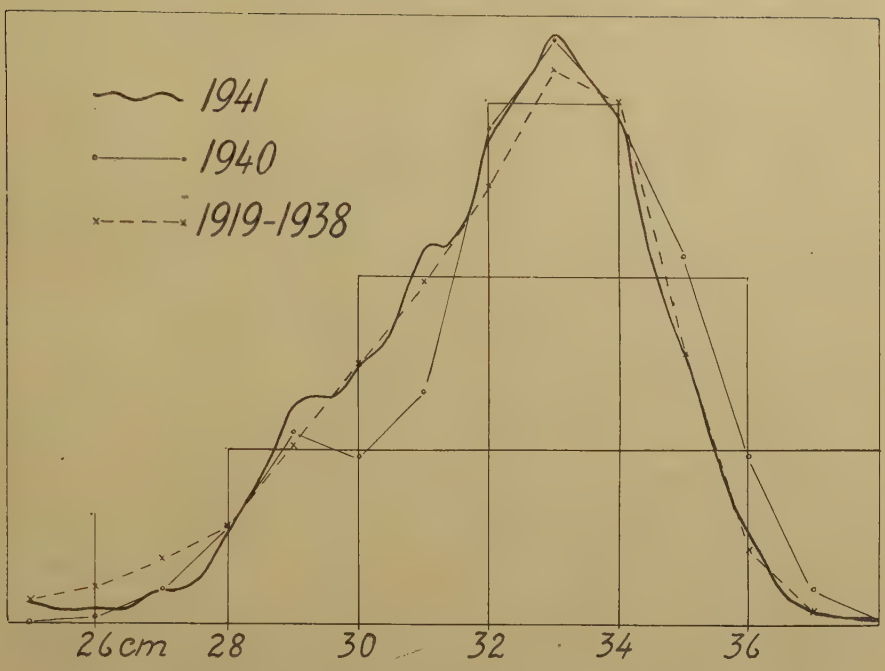


Fig. 4. Vintersildens lengde. I 1941 målt i $^1/_3$ cm, tidligere i hele cm.

som ellers vilde bli skjult. På figuren er gjengitt størrelseskurven for hele årets materiale sammenliknet med året før og med gjennomsnittet for de 20 år fra 1919 til 1938 inklusiv. Som det sees faller størrelsene i 1941 temmelig nøye sammen med 20-årsgjennomsnittet. Når der er flere individer i 1941 enn året før mellom 29 og 32 cm, skyldes det den sterke økning av årgangen 1934 som var den dominerende bestanddel av vintersildbestanden i 1941.

*Prøvenes karakter etter tid og sted.* Vi har samlet i en tabell alle gjennomsnittsdata angående de karakterer som hver sild er undersøkt etter. For å gi et bedre inntrykk av tabellens innhold har vi omsatt dens gjennomsnittstall til en rekke av figurer (fig. 5—10). Her angir tegnene ved sin størrelse hva gjennomsnittslengden, -alderen osv. er mens tegnets plasering forteller hvor langt nord eller syd for Bergen og på hvilken dato vedkommende fangst er gjort. Prøvens nummer etter tabell 1 er overalt anført ved hvert tegn.

Går vi no igjennom disse 6 figurer så vil vi bli skuffet hvis vi håper å finne et tydelig skille mellom »storsild« og »vårsild« bortsett fra det handelsmessige skille som grunner seg på fettinnholdet. Dette varierer imidlertid meget sterkt fra fangst til fangst. Det skille som Sildesals-

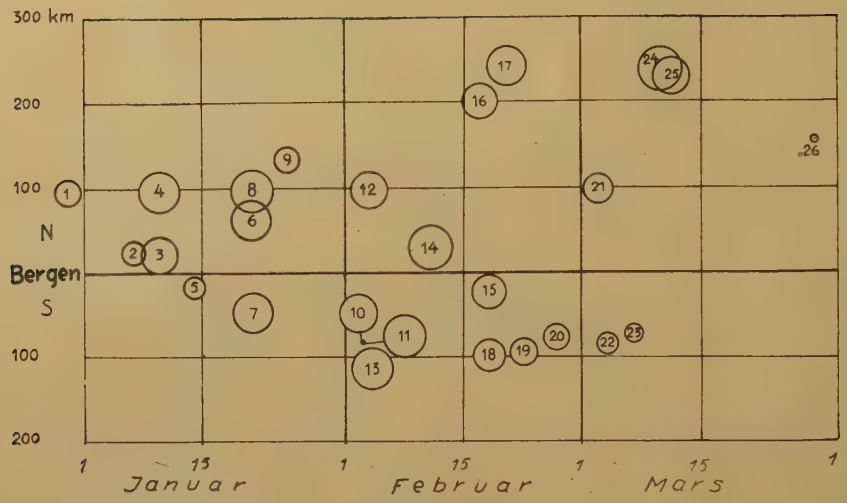


Fig. 5. Gjennomsnittlengde i hver prøve. Diam. av sirklene proporsjonale med lengde *over* 28 cm.

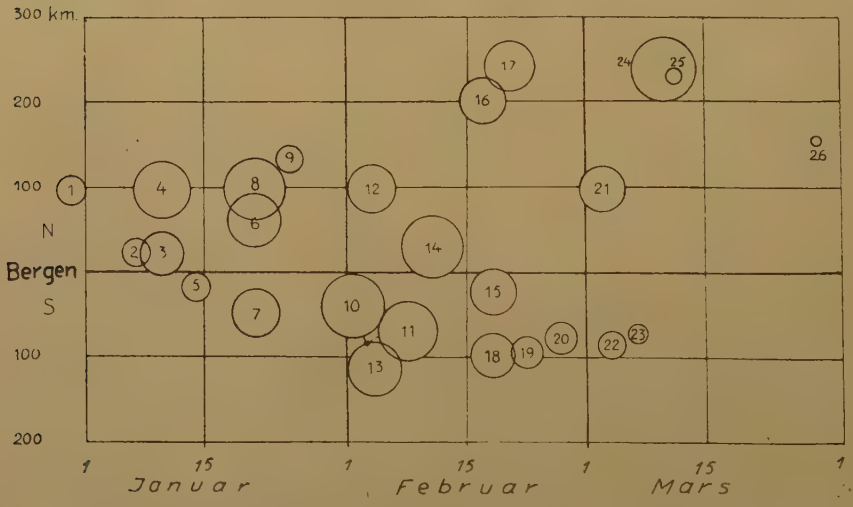


Fig. 6. Sirklenes diam. står i forhold til gjennomsnittsalder over 6 år.

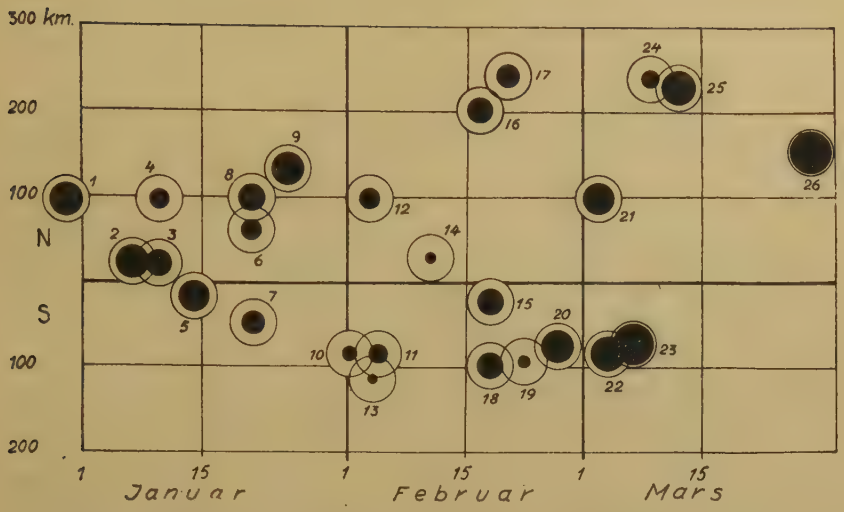


Fig. 7. Arealet av svart tilsvarer % av 1. gangsgytere i hver prøve.

laget satte mellom »storsildsesong« og »vårsildsesong« er satt til en bestemt dato av rent praktiske grunner, 13. februar. Men vi ser at der er fangster med både storfallen og småfallen, både av gjennomgående ung og eldre sild lenge før nevnte som lenge etter nevnte dato (fig. 5 og 6) og både i det såkalte »vårsilddistrikt« og hele vegen nordover (200 km nord for Bergen svarer omtrent til Stat). Det samme er tilfelle med det forholdsvise antall av førstegangsgytere (fig. 7), de gjør seg sterkt gjeldende både tidlig og sent i sesongen, både i »vårsilddistriktet« og langt nord.

Derimot er der en viss regel i sildens gjennomsnittlige hvirveltall. Dette viser seg i alminnelighet å være høyere i slutten enn i begynnelsen av fisketiden, men følger intet geografisk skille (fig. 8). Hos den enkelte norske vintersild finner man 56 til 59 hvirvler i ryggraden, ytterlig sjelden 55 eller 60, men gjennomsnittstallet for en fangst (bestemt etter telling hos 100 individer) varierer innen meget snevre grenser som man kan se av tabell 1, nemlig mellom 57,08 og 57,44. Om sammenhengen mellom hvirveltallet og sildens alder skal der sies litt lenger ut i denne framstilling.

Sildens kvalitet kan bedømmes av fettgehalten, men også av forholdet mellom lengde og vekt. Dette forhold har vi definert som den faktor tredje potens av lengden må multipliseres med for å gi vekten. Er vekten (p) angitt i gram og lengden (l) i cm, kan sammenhengen uttrykkes så:

$$p = kl^3 . 10^5.$$

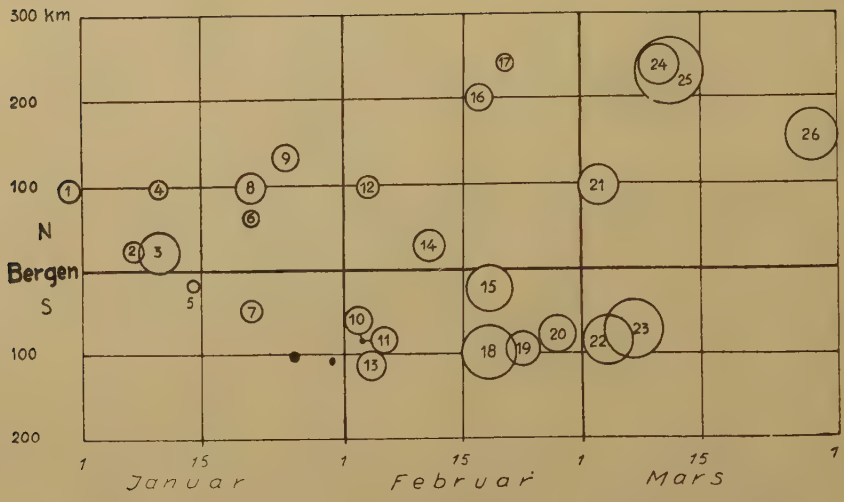


Fig. 8. Hvirveltall over 57 står i forhold til diam. av sirkler.

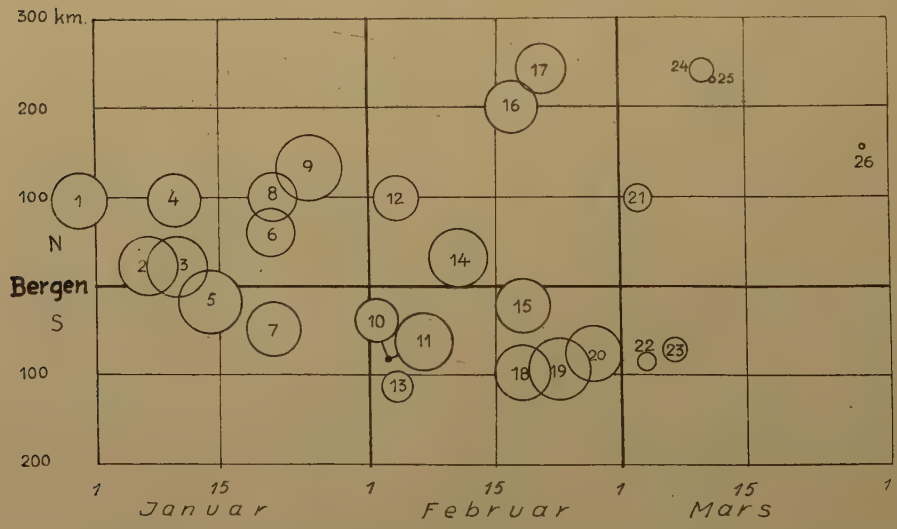


Fig. 9. Kondisjon over 650 er i forhold til diam. av sirkler.

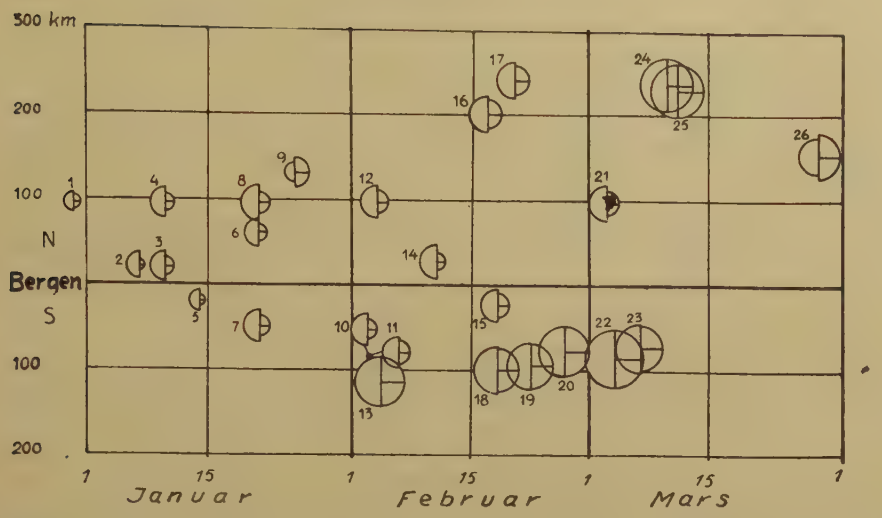


Fig. 10. Gjennomsnitlig modenhetsgrad over 4 står i forhold til diam. av sirkler, venstre halvsirkel han-, høyre hunsild.

Størrelsen k blir da uttrykt ved et tresifret tall som blir et uttrykk for fiskens fyldighet.

Innenfor den enkelte fangst kan k variere meget men gjennomsnittet viser tydelig avhengighet av årstiden eller, vel nærmere, gytetiden. Som det framgår av fig. 9, holder k seg høy hele februar bortsett fra en enkelt fangst fra Åkrehavn, i mars er k lav i alle 6 fangster. I tabell 1 er gjennomsnittsverdien av k angitt i siste kolonne.

## Sildens kjønnsmodning.

En annen tilstandsfaktor må også ventes å være sterkt avhengig av sesongens framskriden, modenhetsgraden. Dennes gjennomsnittsverdi i hver undersøkt fangst er angitt særskilt for hvert kjønn i tabell 1 og framstilt på fig. 10. Kjønnene er holdt atskilt da der i de tidligere stadier ikke synes å herske full samtidighet mellom kjønnene. Denne forskjell kan dog vel tenkes å være bare tilsynelatende og bero på den definisjon av utviklingsgraden som følges for de to kjønns vedkommende.

Hvis vi betrakter modenhetsgraden ikke bare i forbindelse med tidsforløpet under sesongen men også i forbindelse med det gjennomsnittlige hvirveltall, finner vi ny bekreftelse på det merkelige forhold at den tidligfangete sild, storsilden, forener lavt hvirveltall med lite framskreden kjønnsmodning, se fig. 11.

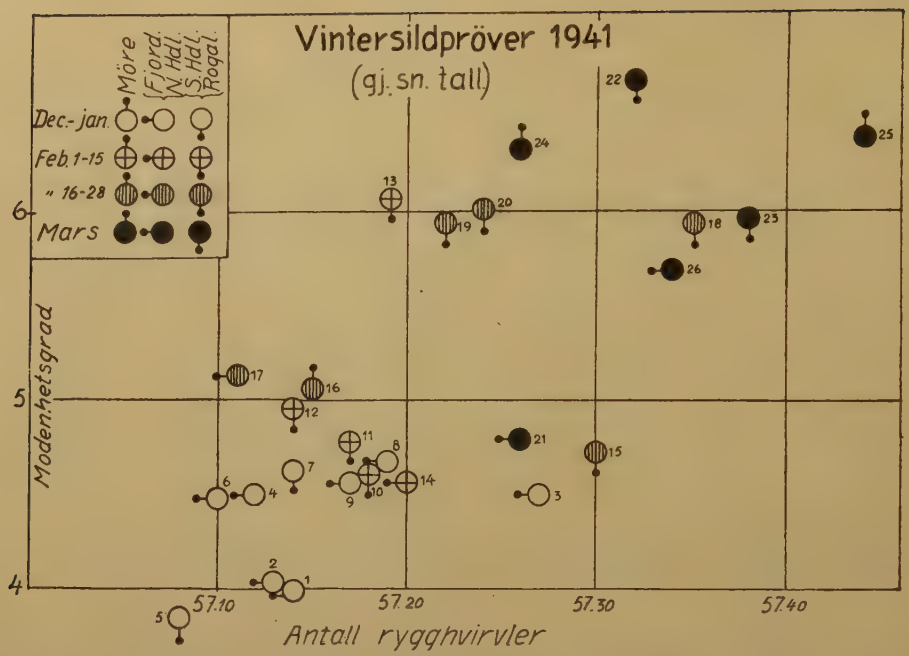


Fig. 11. Sammenheng mellom gjennomsnittlig modenhetsgrad og hvirveltall hver prøve.

At gytningen og forberedelsen til denne må ha stor betydning for sildens fyldighet, er å vente og det framgår også med tydelighet av fig. 12 som viser sammenhørende gjennomsnittstall for modenhet respektiv kondisjon (fyldighet) i hver av de 26 vintersildprøver og særskilt for hvert kjønn.

## Vintersildens herkomst.

### 1. *Bedømt etter skjelltype.*

Som i sin tid påvist av LEA kan man av beskaffenheten av vinterringene på skjellene temmelig sikkert avgjøre om silden har levet sine første år nordpå eller på Vestlandet. Hos dem som er oppvokset nordpå viser de to-tre første vinterringer seg som fine, skarpe streker, de som har levet sin første tid ved Sør-Norges kyst får mer utviskete, ubestemte ringer i de første vintrene. Det har størst interesse å få greie på dette for førstegangsgyternes vedkommende og på tabell 2 er resultatene av undersøkelsen framstilt i sammentrengt form. Materialet er på den

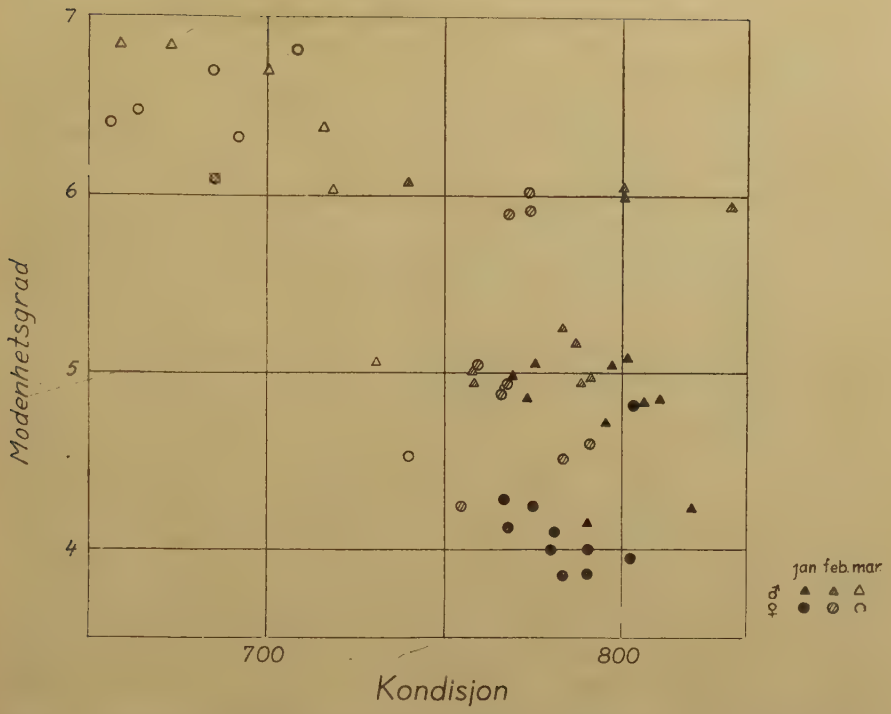


Fig. 12. Sammenheng mellom gjennomsnittlig kondisjon og modenhetsgrad hver prøve.

ene side delt i to etter tiden og etter kjønn således at man kan konstatere at de første 13 prøver ikke er vesentlig forskjellig fra de siste 13 med hensyn til den forholdsvise mengde av »sørsild«, likeså at forholdet mellom »sørsild« og nordsild«» er temmelig nøyaktig ens hos begge kjønn, nemlig 7—8 prosent »sørsild«. I RUNNSTRÖMS arbeid fra 1936 finner vi et oppgjør over antallet av »sørsild« blant førstegangsgyterne i *1932* og disse tall er tilføyet på tabell 2. Den gang var der ikke 7 men 35 prosent »sørsild«, altså en særdeles stor forskjell i sildbestandens rekrutteringsforhold mot 1941.

Det vilde no hatt meget stor interesse om det hadde vært mulig å undersøke om »nordsild« og »sørsild« skiller seg i andre henseender, særlig i hvirveltall, men uheldigvis er antallet av sørsild altfor lite til at en eventuell forskjell kan fastslåes med noen slags sikkerhet. Som vi skal se nedenfor er nemlig hvirveltallet forskjellig i hver årsklasse og da der bare er ca. 150 »sørsild« i hele årets materiale, blir antallet i hver årsklasse så lite at de gjennomsnitt som kan utregnes ikke kan tillegges noen betydning.

### 2. *Herkomsten bedømt etter hvirveltall.*

Man må først være oppmerksom på at hvirveltallet (som nevnt) er forskjellig i de forskjellige årsklasser. Dette er vist i tabell 3 a hvor en blant annet ser at aldersklassene 6, 8, 9 (årg. 1935, 33, 32) har meget lavere gjennomsnittshvirveltall enn årsklassene 7, 10 og 11 (årg. 1934, 31, 30) og i kvotient-tabellen nedenfor tabell 3, at forskjellene mellom de to gruppene av årsklasser er så store at de ikke kan skyldes tilfeldighet i materialet men må være reelle (differens-kvotienter på 2,1 til 4,0).

Skal man komme etter om de forskjellige deler av årets materiale har forskjellig hvirveltall, må man følgelig betrakte de ymse årsklasser for seg. Det vilde også vært gunstig om man hadde kunnet ta hver prøve for seg, men det vilde gi altfor få individer i hver gruppe til å få pålitelige gjennomsnittstall. Vi har derfor nøyet oss med å gruppere prøvene i 4 avdelinger: nord og sør for Bergen (N og S) henholdsvis før og etter 1. februar (F og E) slik at vi altså får gruppene NF, NE, SF og SE. Etter disse grupper er det gjennomsnittlige hvirveltall utregnet og anført i tabell 3 b for de 4 tallrikeste årsklasser. Nedenfor tabellen er de tilsvarende kvotienter mellom de framkomne forskjeller og deres feil angitt. Som en ser er de gjennomsnittstall som er utregnet for de 7-årige meget lite forskjellige og forskjellene betyr ikke noe da kvotientene ligger mellom 0,1 og 0,5.

For de 8-åriges vedkommende er der en tydelig forskjell mellom NF og NE, mellom NE og SF og mellom SF og SE men da kvotientene bare når opp til 1,8 á 2,0 er de nevnte forskjeller ikke helt sikre om enn sannsynlige.

De 9-årige viser små forskjelligheter etter tid og sted men de 11-årige synes nokså tydelig forskjellig sør for Bergen før og etter 1. februar (kv. = 2,2) og etter dette tidspunkt er der også forskjell mellom fangstene nord og sør for Bergen (kv. = 1,9).

De forskjelligheter med hensyn til hvirveltall vi finner i fangstene fra 1941 viser altså ikke noe klart bilde. Det er således intet sikkert tegn på at silden fra de nordlige fangstfelter har lavere hvirveltall enn fra de sydlige slik som Th. Rasmussen[1] har påvist ved å sammenstille resultatene av hvirveltellingene for en årrekkes fangster og ved å ordne materialet etter årganger, se side 29 i det siterte arbeid. Det går imidlertid fram av denne figur at forskjellen mellom nord og syd har en tendens til å utviskes for de senere årgangers vedkommende. Det spørsmål oppstår da ganske naturlig: holder sildebestanden på å forandre sine vandringsveger i havet slik at sild som er utklekket på de forskjellige

---

[1] Th. R.: To stammer innenfor den norske vintersild. Fiskeridirektørens Skrifter Vol. 6, nr. 4.

felter har mer tilbøyelighet enn før til å blandes og til å opptre på andre steder enn de før i tiden vilde gjort? Om så er tilfelle, er det godt i tråd med det forhold at »storsilden« eller den tidlige vintersild har vist en tendens til å opptre lenger og lenger sør på Vestlandskysten i de seinere år.

## Sildens fyldighet.

(Kondisjon).

Som foran nevnt er for hvert individ i materialet utregnet forholdet mellom lengde og vekt etter formelen

$$p = kl^3 \text{ eller } k = p/l^3$$

hvor p er vekten i gram bestemt med en nøyaktighet av ca. 1 prosent ved hjelp av en ny hengevekt konstruert for dette formål, 1 er lengden i cm målt til nærmeste tredjedels cm. For å få k, kondisjonen uttrykt med et helt tall på 3 sifre, ble det utregnete tall multiplisert med 100.000. Utregningen ble lettvint utført ved hjelp av et diagram med kurveskare og de utregnete k ble avrundet til nærmeste tall delelig med 30. Derved fåes et passende antall statistiske grupper, 540, 570, 600 osv.

Som det framgår av fig. 9 holder gjennomsnittet av k seg høyt gjennom hele januar og februar, først i mars viser fangstene sterk nedgang i fyldighet. Dette går noenlunde jevnsides med framskridende modning som det kan sees av fig. 12.

Tabell 4 viser i detaljer fordelingen av de nevnte fyldighetsklasser i tre typiske prøver. Den første, en typisk »storsild«-prøve fra Solsvik (nær Bergen) fra 7. januar inneholder en del umodne individer av ringe størrelse. Disse er gjennomgående lite fyldige mens de virkelige »storsild« viser høyere fyldighetsgrad uansett størrelsen. Derimot er der en tydelig sammenheng mellom størrelse og fyldighet i prøven fra Espevær av 3. februar idet de minste individer er de fyldigste. Hos den småfallende vårsildprøve fra Bremanger av 28. mars er der igjen ingen tydelig sammenheng mellom størrelsen og fyldigheten.

Hvis man ser på siste kolonne i de tre avdelinger av tabell 4, er det påfallende at individenes fordeling etter fyldighet ikke som de fleste andre karakterer danner noen (iallfall tilnærmet) normal fordelingskurve med et stort antall individer i de midterste grupper og sterkt avtagende antall mot begge ender av fordelingen.

Bemerkelsverdig er også (som det framgår av tabell 4 b) at der er noen forskjell på fyldigheten hos de to kjønn, og ikke slik som man kanskje skulde vente at hunfisken er tyngst men tvertimot er hanfisken

gjennomgående tyngst. Bare i 4 av prøvene er hunfisken tyngst (se nestsiste kolonne) men disse tilfeller er dog alle uten statistisk betydning da kvotienten mellom forskjellen og dennes sannsynlige feil bare beløper seg til fra 0,5 til 1,0 mens hannene er tyngst i 21 prøver med kvotienter over 3 i 4 tilfeller og over 2 i 8 tilfeller.

## Vintersildens gytealder i 1941.

Alle skjellprøvene av vintersild ble undersøkt med hensyn til antall av smale randsoner, sommerringer svarende til tilvekster som er mindre enn halvparten av siste »ungdomssommer«. Det viste seg da at årets sild for en meget stor del besto av individer som ikke hadde gytt før, i alt i alle 26 prøver over 37 prosent. Antallet av disse førstegangsgytere eller »første gyteklasse« som G. Rollefsen har kalt det, er angitt for hver prøve i 3. siste kolonne i tabell 1 og søkt gjort anskuelig i fig. 7.

Denne side av sildens biologi redegjorde Runnstrøm[1] for på grunnlag av materiale fra 1932. En sammenlikning mellom dette år og 1941 viser seg å være av stor interesse. Mens vi i 1941 hadde over 37 prosent førstegangsgytere, var denne gyteklasse representert med bare 3 prosent av alle gytere i 1932. Den gang var de tallrikeste gyteklasser[2] sild som hadde gytt 3 og 4 ganger før i sitt liv. Dette sees av siste og nestsiste kolonne i tabell 5.

I denne tabell (5) er materialet forøvrig delt opp i grupper på forskjellig vis for å få et innblikk i de forskjellige gyteklassers opptreden. Kol. b—e viser fordelingen på gyteklasser nord og sør for Bergen og før og etter 1. februar, altså særskilt for storsild- og vårsildsesongen. Etter denne inndeling av materialet er der ikke større forskjell å oppdage. Hvis materialet derimot oppdeles etter tiden på en noe annen måte, nemlig slik at vi tar de første 13 og de siste 13 prøver særskilt, det svarer til før og etter 10. februar, viser det seg at der i den siste periode (kol. h, i) er mange flere førstegangsgytere enn i tiden før 10. februar og det gjelder begge kjønn, den forskjell man finner (kol. j, k) mellom kjønnene i antall individer av de forskjellige gyteklasser, er ikke større enn at den kan skyldes tilfeldigheter.

Hvis vi kombinerer alderen av hvert individ med antall tidligere gytninger framkommer alderen ved første gytning eller *gytealderen*.

---

[1] A Study on the Life History etc. Fiskeridirektørens Skrifter Vol. V nr. 2, 1936.

[2] Gyteklassen omfatter alle individer i et bestemt år som har gytt like mange ganger.

Dette er utført for hele materialet underett i tabell 6 såvel for året 1941 (a) som for året 1932 (b) til sammenligning.

Ved den loddrette summering får vi gytealderen for hver gyteklasse. Som man ser hadde den sild som ble fisket i 1941 gytt et år eller mer seinere enn den som ble fisket i 1932, og det var særlig rekruttgyterne som var så forsinket (gytealder 6,86 år i 1941 mot 5,69 år i 1932) og tar vi alle gyteklasser under ett (siste to kol.), blir den gjennomsnittlige forskjell mellom de to års silds gytealder omlag 1 år. Denne forskjell er over 50 ganger større enn en tilfeldig forskjell kunde bli.

Dette faktum reiser et viktig, også praktisk meget viktig problem: hvilke naturforhold er skyld i at sildens modning er blitt så forsinket i de seinere år? Man må imidlertid være oppmerksom på at hvis man bare betrakter en enkelt gyteklasse, vil dennes gjennomsnittlige gytealder være sterkt påvirket av om der er en enkelt sterk årgang til stede, denne vil prege hele gyteklassens gytealder. Men tar man hele årsfangsten under ett, skulde denne feilkilde falle bort. De nevnte gjennomsnittstall for gytealderen i 1941 og 1932 (6, 86 og 5,69 år) må derfor være uttrykk for en reell forskjell i sildens vilkår i årene fra ca. 1920 til 1931 og fra ca. 1930 til 1940.

Før dette spørsmål kan diskuteres med utbytte, vil det være nødvendig å bringe de tilsvarende forhold på det rene for flest mulig fangstår, og dette vil bli gjort så snart som mulig.

## Vintersildens størrelse og alder.

I tabell 7 har vi ordnet materialet av vintersild etter alder og lengde og beregnet gjennomsnittslengden for hver årsklasse. Til sammenlikning er også anført gjennomsnittslengden av de tilsvarende aldersklasser i 1932, et år med meget forskjellig karakter av silden med hensyn til dens alder ved første gytning (se foregående avsnitt). Dessuten er anført de gjennomsnittslengder som framgår av hele materialet av vintersild i de 15 år fra 1926 til 1940, inklusive.

Vi har funnet at sildens vekst kan beskrives temmelig nøye ved en logaritmisk kurve etter en likning av formen

$$L = \log(n + 1)(a - b\sqrt{n})$$

hvor L er lengden i cm, n er alderen i år, a og b konstanter. Ved å legge gjennomsnittslengden for 1926-40 for 9 og 16 års alder til grunn finnes $a = 47{,}2$ og $b = 4{,}7$.

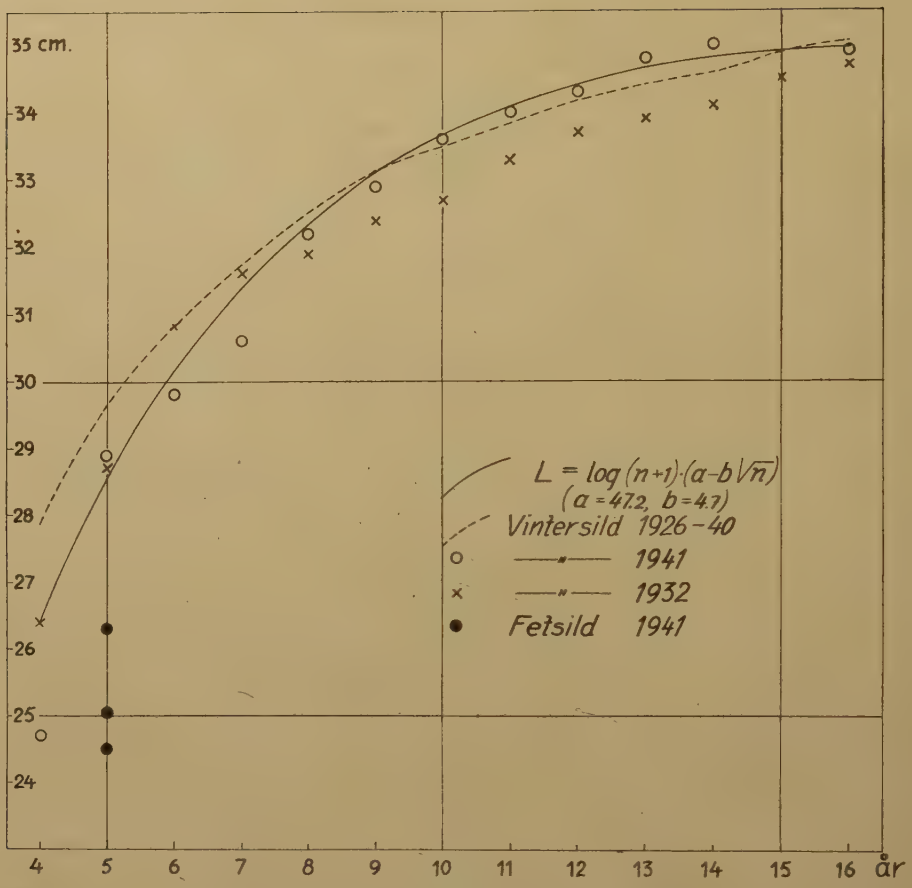


Fig. 13. Sildens størrelse i hver aldersklasse.

Den tilsvarende kurve er på fig. 13 trukket opp som en tynn strek, lengdekurven for 1926—40 som en stiplet linje, lengden av de forskjellige aldersklasser i 1941 som ringer, i 1932 som kryss. Det er påfallende at de fleste årsklasser i 1941 har en lengde som omtrent svarer til den matematiske kurve, bare årsklassene 6 og særlig 7 er meget mindre. Dette henger sammen med at disse årsklasser består nesten bare av førstegangsgytere som er holdt tilbake i vekst. Hadde så ikke vært tilfelle, vilde disse årsklasser (som f. eks. i 1932) ha bestått vesentlig av 2.- og 3.-gangsgytere.

Når de eldre årsklasser i 1932 var så forholdsvis småvoksne, tør dette henge sammen med at de allerede hadde gytt så mange ganger, altså vært utsatt for så mange års fiske at bare de sist kjønnsmodne individer, altså de minst hurtigvoksende, var tilbake.

## »Forfangstsild«.

Etter vintersildfiskets opphør ble der satt i gang drivgarnsforsøk utenfor Sotra for om mulig å finne drivverdige forekomster av såkalt forfangstsild. En prøve av sild som gikk under denne betegnelse er inngående beskrevet i beretningen om sildundersøkelser i 1940. Den ble fanget i juli og besto av 4—13-årige sild i st. 2—4 og flertallet av silden hadde meget eller svært meget ister. Årets prøve (pr. 28) ble tatt utenfor Glesvær 10. mai og som ventelig er den hverken så fet eller så langt kommen med hensyn til utvikling av rogn og melke, det dreier seg her åpenbart om sild som har gytt et par måneder i forveien, bare noen få viser tegn til gjenoppbygning av rogn eller melke som denne tabell over fordeling etter modenhetsgrad og isterinnhold viser:

| Modenhetsgrad | Ister | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 0 | + | ++ | Tils. |
| 7 | 81 | 26 | 0 | 107 |
| 8 | 2 | 4 | 7 | 13 |
| Tils. | 83 | 30 | 7 | 120 |

Som en kunde vente var denne sild temmelig lett i vekten, med en gjennomsnittlig kondisjonsfaktor av bare 679, nesten like lite som de siste prøver av vintersild (se tabell 1, siste kolonne).

Alder og lengde var følgende:

| Lgd. cm | Alder (år) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 23 | ? | Tils. |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| 27 | 1 | | 2 | 5 | 2 | | | | | | | | | | | | | 3 | 13 |
| 28 | 1 | 1 | 4 | 7 | 6 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | 8 | 33 |
| 29 | 1 | 1 | 1 | 4 | 13 | 6 | 4 | 4 | 3 | 1 | | | | | | | | 2 | 40 |
| 30 | | 1 | | 1 | 8 | 2 | 2 | | | | 2 | | | | | | | 3 | 19 |
| 31 | | | | | 2 | 2 | | | 1 | 2 | 1 | | | | | | | 2 | 10 |
| 32 | | | | | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | | 3 |
| 33 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 |
| Tils. | 3 | 3 | 7 | 17 | 31 | 14 | 8 | 7 | 5 | 3 | 3 | | | | | | | 19 | 120 |
| -% | 3 | 3 | 7 | 17 | 31 | 14 | 8 | 7 | 5 | 3 | 3 | | | | | | | | 101 |
| All vintersild i 1941, til sammenlikning: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| % | + | 2 | 1 | 5 | 31 | 17 | 17 | 5 | 14 | 1 | 2 | 1 | + | 3 | 1 | 1 | | | 101 |
| Diff. | 3 | 1 | 6 | 12 | 0 | -3 | -9 | 2 | -9 | 2 | 1 | -1 | | -3 | -1 | -1 | | | |

Alderssammensetningen er således temmelig forskjellig fra vintersildens, særlig inneholder denne prøve meget mer av 6-årige. Det merkelige er at størrelsen av silden i de forskjellige aldersklasser er meget ringere enn hos årets vintersild (vi gjengir her middelstørrelsen i millimeter for denne prøve og vintersilden i sin helhet):

| Alder | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Alle |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Prøve 28 ..... | 279 | 281 | 291 | 297 | 290 | 289 |
| Vintersild ..... | 289 | 298 | 306 | 322 | 329 | 321 |
| Diff. ..... | —10 | —17 | —15 | —25 | —39 | —32 |

Pr. 28. var også meget forskjellig fra vintersilden med hensyn til skjelltype idet 46 av de 101 individer som hadde brukbare skjell, viste sydlig kystvekst og 55 nordlig. Blant vintersilden var der i 1941 bare noen få individer med sydlig veksttype. I pr. 28 var der også 10 individer av fremmed skjelltype, øyensynlig nordsjøsild.

Der kan jo ikke drages altfor vidtgående slutninger av en slik enkel og lite tallrik prøve men det er iallfall interessant at der kort etter at vintersilden har forlatt gytefeltene kan finnes ikke ubetydelige mengder av sild utenfor samme kyststrøk av temmelig forskjellig karakter fra hovedmassen av den sild som deltok i gytningen.

## Småsild og fetsild.

Krigsforholdene gjorde det vanskelig å samle så mange prøver som ønskelig. Der foreligger således bare 6 prøver av småsild og bladsild og 5 fetsildprøver. De viktigste data er anført på tabell 8.

Tre av prøvene fra Bergens omegn er utelukkende av vel 1 års alder, årgang 1940. De to første (nr. 29 og 31) fra 19. og 28. mai er meget storfalne mens en prøve av samme årgang samlet i slutten av juni er meget mindre. Den er dog meget fyldigere enn maiprøvene (k = 697 mot 601 og 636). De to bladsildprøver nordfra (nr. 30 og 32) viser en meget større forskjell i fyldighet enn en skulde formode etter det korte tidsrom mellom dem. Den første (fra Tysfjorden) tør være sild som har vært i fjorden hele vinteren, den fra Øksfjord tør være nytt innsig.

Blant fetsildprøvene er der en fra Tysfjorden 2. mai som består mest av 3-årige. Antagelig av samme opprinnelige alderssammensetning er prøven fra Fleinværfjord i september men da den er tatt på garn er det mulig at en del av de yngre er »frasilt«. De tre siste prøver, en fra Eidsfjorden i Vesterålen og to fra Toppsundet ved Harstad er typisk stor fetsild med overveiende 5-årig sild. Prøven fra Eidsfjorden i september er i særdeles fin kondisjon (866), de andre to som er tatt seinhøstes har tatt meget av.

Tabell 1. *Vintersildprøver 1941.*

| Prøvenes opprinnelse (N95, S20 = 95 km nord, 20 km sør for Bergen. R = Redskap, N = Not og G = Garn.) | | | | | | Gjennomsnitts- lgd. | al- der | hv. tall | modenhetsgrad ♂ | ♀ | Innhold av de viktigste årsklasser · (promille) 1925 | 1930 | 1932 | 1933 | 1934 | 1935 | 1937 | Første gangs gytere | ♀ | K = p / l³ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nr. | Sted | Belig. | Dato | R | Ant. | mm | År | 57. | | | | | | | | | | ‰ | % | · 10⁵ |
| 1 | Bulandet ..... | N 95 | 30. des. | G | 100 | 312 | 7,97 | 14 | 4,13 | 3,86 | 34 | 80 | 114 | 216 | 443 | 91 | — | 490 | 48 | 787 |
| 2 | Solsvik ..... | N 20 | 7. jan. | N | 200 | 310 | 7,81 | 13 | 4,50 | 3,56 | 16 | 99 | 115 | 168 | 319 | 99 | 84 | 525 | 47 | 793 |
| 3 | Solsvik ..... | N 20 | 10. » | G | 100 | 328 | 8,85 | 27 | 4,84 | 4,00 | 21 | 125 | 219 | 229 | 250 | 31 | 10 | 310 | 44 | 802 |
| 4 | Bulandet ..... | N 95 | 10 » | G | 100 | 333 | 9,64 | 12 | 4,98 | 4,00 | 79 | 202 | 213 | 191 | 157 | 34 | — | 160 | 61 | 775 |
| 5 | Korsfjorden .... | S 20 | 14 » | N | 199 | 308 | 7,91 | 08 | 4,16 | 3,54 | 22 | 66 | 126 | 176 | 225 | 77 | 154 | 432 | 53 | 807 |
| 6 | Feie ..... | N 60 | 21. » | G | 200 | 331 | 9,43 | 10 | 4,85 | 4,12 | 17 | 160 | 193 | 227 | 182 | 50 | — | 205 | 42 | 771 |
| 7 | Bakkesund .... | S 50 | 21. » | G | 200 | 331 | 9,09 | 14 | 5,02 | 4,25 | 45 | 114 | 165 | 239 | 227 | 51 | 6 | 235 | 52 | 786 |
| 8 | Bulandet ..... | N 95 | 21. » | G | 200 | 334 | 9,98 | 19 | 5,05 | 4,29 | 41 | 262 | 186 | 140 | 169 | 17 | — | 165 | 42 | 773 |
| 9 | Kinn ..... | N130 | 25. » | G | 125 | 313 | 7,74 | 17 | 4,22 | 4,91 | — | 63 | 71 | 232 | 455 | 116 | — | 457 | 54 | 812 |
| 10 | Espevær ..... | S 85 | 3. feb. | N | 200 | 335 | 10 16 | 18 | 4,94 | 4,24 | 68 | 182 | 250 | 131 | 159 | 23 | — | 90 | 50 | 756 |
| 11 | — ..... | » | » | N | 200 | 330 | 9,96 | 17 | 4,97 | 4,60 | 55 | 236 | 236 | 93 | 170 | 22 | — | 145 | 53 | 791 |
| 12 | Bulandet ..... | N 95 | 4. » | G | 100 | 328 | 9,21 | 14 | 5,00 | 4,89 | 33 | 196 | 326 | 141 | 174 | 43 | — | 200 | 51 | 763 |
| 13 | Åkrehavn ..... | S 115 | 4. » | G | 141 | 333 | 9,50 | 19 | 6,07 | 6,09 | 15 | 215 | 385 | 170 | 59 | 22 | — | 28 | 23 | 726 |
| 14 | Blomvåg ..... | N 25 | 11. » | G | 100 | 336 | 9,98 | 20 | 5,08 | 4,05 | 33 | 337 | 293 | 76 | 87 | 43 | — | 40 | 41 | 794 |
| 15 | Glesvær ..... | S 25 | 18. » | G | 167 | 325 | 9,04 | 30 | 4,94 | 4,51 | 31 | 121 | 166 | 140 | 350 | 38 | — | 305 | 55 | 786 |
| 16 | Svinøyhavet .... | N200 | 17. » | G | 200 | 327 | 9,07 | 15 | 5,16 | 4,96 | 19 | 230 | 262 | 105 | 277 | 16 | — | 270 | 50 | 778 |
| 17 | Storholmfeltet .. | N240 | 20. » | G | 193 | 331 | 9,26 | 11 | 5,26 | 5,02 | 37 | 200 | 276 | 184 | 211 | 05 | — | 178 | 43 | 773 |
| 18 | Urter-Utsira .... | S 100 | 18. » | N | 200 | 322 | 8,92 | 35 | 5,99 | 5,90 | 27 | 173 | 204 | 204 | 277 | 26 | — | 310 | 40 | 788 |
| 19 | Røvær ..... | S 95 | 22. » | N | 200 | 316 | 8,02 | 22 | 5,96 | 5,91 | 5 | 82 | 153 | 158 | 490 | 46 | — | 55 | 48 | 803 |
| 20 | S. f. Espevær .. | S 80 | 26. » | N | 200 | 314 | 8,04 | 24 | 6,04 | 6,01 | 5 | 128 | 128 | 150 | 460 | 96 | — | 500 | 50 | 787 |
| 21 | Bulandet ..... | N 95 | 3. mars | G | 100 | 318 | 8,90 | 26 | 5,06 | 4,52 | 44 | 78 | 67 | 178 | 322 | 144 | — | 450 | 35 | 738 |
| 22 | Espevær ..... | S 85 | 4. » | N | 200 | 309 | 7,85 | 32 | 6,70 | 6,70 | 5 | 71 | 92 | 163 | 533 | 60 | — | 570 | 46 | 693 |
| 23 | W Bømlo ..... | S 75 | 7. » | N | 200 | 304 | 7,24 | 38 | 6,02 | 5,91 | — | 31 | 42 | 125 | 620 | 125 | 10 | 775 | 53 | 711 |
| 24 | Erkna ..... | N235 | 10. » | G | 148 | 336 | 10 12 | 26 | 6,38 | 6,31 | 63 | 273 | 164 | 203 | 133 | — | — | 122 | 32 | 708 |
| 25 | Nær Ålesund .. | N230 | 11. » | G | 200 | 322 | 8,05 | 44 | 6,38 | 6,42 | 5 | 76 | 147 | 223 | 446 | 43 | — | 510 | 55 | 664 |
| 26 | Bremanger .... | N150 | 28. » | N | 200 | 289 | 6,93 | 34 | 5,45 | 5,94 | — | 05 | 26 | 99 | 536 | 109 | 146 | 855 | 57 | 662 |

Tabell 2. *Skjelltype.*

Materialet fra 1941 er blitt undersøkt med hensyn til typen av de inderste vinterringer. I denne tabell gis resultatene for førstegangsgyternes vedkommende, de utgjorde 1432 eller vel 37 prosent av det hele materiale. Til sammenlikning er, etter RUNNSTRÖM (1936) anført de tilsvarende tall for førstegangsgyterne i 1932.

| | 1941 | | | | | | | | | | | 1932 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Alder | Pr. 1-13 | | Pr. 14-26 | | Alle prøver | | | Hann-sild | | Hunn-sild | | Alle prøver | | |
| | N | S | N | S | N | S | %S | N | S | N | S | N | S | % S |
| 3 | 2 | 1 | 3 | 6 | 5 | 7 | 58 | — | 5 | 2 | 5 | — | 1 | 100 |
| 4 | 43 | 2 | 14 | 16 | 57 | 18 | 24 | 28 | 12 | 29 | 6 | 18 | 76 | 81 |
| 5 | 12 | 4 | 5 | 11 | 17 | 15 | 47 | 8 | 8 | 9 | 7 | 194 | 147 | 43 |
| 6 | 66 | 10 | 81 | 20 | 147 | 30 | 17 | 75 | 10 | 72 | 20 | 153 | 8 | 5 |
| 7 | 307 | 4 | 687 | 32 | 994 | 36 | 3 | 521 | 19 | 473 | 17 | 63 | — | 0 |
| 8 | 63 | — | 103 | 4 | 166 | 4 | 2 | 89 | 1 | 78 | 2 | 10 | — | 0 |
| 9 | 19 | — | 25 | 1 | 44 | 1 | 2 | 23 | 1 | 2 | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 11 | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — |
| I alt | 513 | 21 | 919 | 90 | 1432 | 111 | 7,2 | 744 | 56 | 685 | 58 | 438 | 232 | 34,7 |
| % | 96,1 | 3,9 | 91,1 | 8,1 | 92,8 | 7,2 | — | 92,9 | 7,1 | 92,2 | 7,8 | 65,4 | 34,7 | — |

Tabell 3 a. *Hvirveltall hos sild av forskjellig alder.*

| Hvirveltall | Aldersklasser | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | xx | Tils. |
| | 1935 | 1934 | 1933 | 1932 | 1931 | 1930 | | |
| 55 ..... | | 1 | 2 | 1 | | | | 4 |
| 56 ..... | 20 | 72 | 54 | 72 | 17 | 48 | 69 | 352 |
| 57 ..... | 72 | 381 | 221 | 254 | 63 | 184 | 259 | 1434 |
| 58 ..... | 38 | 247 | 108 | 119 | 39 | 120 | 133 | 804 |
| 59 ..... | 1 | 16 | 9 | 7 | 2 | 11 | 11 | 57 |
| 60 ..... | | | | | | | 1 | 1 |
| Tilsammen ..... | 131 | 717 | 394 | 453 | 121 | 363 | 473 | 2653 |
| Gjennomsnittlig 57,.. | 15 | 29 | 17 | 13 | 21 | 26 | 19 | 212 |
| ± 0,0 ..... | 59 | 25 | 35 | 32 | 63 | 38 | 33 | 14 |

I kolonne xx er samlet individene fra de mer fåtallige årsklasser (3—5) (12—23) og de individene hvis alder ikke kunde bestemmes.

Betydningen av de funne forskjeller i hvirveltall mellom årsklassene bedømmes av forholdet mellom forskjellen og dennes sannsynlige feil. Er denne kvotient større enn 3, da er en reell forskjell sikkert tilstede. Her følger en tabell over de kvotienter som hører til ovenstående tabell:

| Alder | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 2,1 | 0,2 | 0,4 | 0,7 | 1,5 |
| 7 | — | *2,9* | *4,0* | 1,1 | 0,7 |
| 8 | | — | 0,9 | 0,6 | 1,7 |
| 9 | | | — | 1,3 | *2,7* |
| 10 | | | | — | 0,6 |

Tabell 3 b. *Gjennomsnittlig hvirveltall*
hos de tallrikeste årsklasser N og S for Bergen og før og etter (F. E.) 1. februar.

| | Alder (år) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 7 | 8 | 9 | 11 |
| NF ..... | 57,27 ± 0,05 | 57,09 ± 0,06 | 57,12 ± 0,07 | 57,25 ± 0,07 |
| NE ..... | 57,30 » 0,05 | 57,26 » 0,07 | 57,13 » 0,06 | 57,19 » 0,07 |
| SF ..... | 57,31 » 0,11 | 56,98 » 0,12 | 57,03 » 0,09 | 57,00 » 0,15 |
| SE ..... | 57,28 » 0,04 | 57,26 » 0,06 | 57,17 » 0,06 | 57,37 » 0,07 |

Betydningen av de forskjeller i gjennomsnittlig hvirveltall som er anført i denne tabell vil framgå av kvotientene mellom disse og deres sannsynlige feil. I de følgende to tabeller finnes alle disse kvotienter:

Alder: 8 år

| | NF | NE | SF | SE |
|---|---|---|---|---|
| NF | — | 1,8 | 0,8 | 2,0 |
| NE | 0,5 | — | 2,0 | 0,0 |
| SF | 0,3 | 0,1 | — | 1,9 |
| SE | 0,2 | 0,3 | 0,3 | — |

Alder: 7 år

Alder: 11 år

| | NF | NE | SF | SE |
|---|---|---|---|---|
| NF | — | 0,6 | 1,5 | 1,3 |
| NE | 0,1 | — | 1,1 | 1,9 |
| SF | 0,8 | 1,0 | — | 2,2 |
| SE | 0,6 | 0,5 | 1,3 | — |

Alder: 9 år

Tabell 4. *Kondisjon*

eller sildens fyldighet, uttrykt som kvotienten (k) mellom sildens vekt i gram (p) og 3. potens av lengden i cm (l), altså: $k = p/l^3$.

Veining med ca. 1 prosents nøyaktighet, måling til nærmeste $^1/_3$ cm.

Prøve nr. 2, Solsvik 7. januar, not, modenhet: han 4,71, hun 3,87.

| K | Lengde | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | Tils. |
| 600 | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 |
| 630 | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| 660 | 1 | 2 | 6 | | 1 | | | | | | | | | 10 |
| 690 | | 2 | | 2 | 1 | | 1 | | | | 3 | | | 9 |
| 720 | | 2 | 2 | | | 2 | | | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 15 |
| 750 | 1 | 1 | | | 1 | 3 | 3 | | 5 | 5 | 5 | 4 | 2 | 30 |
| 780 | | | 1 | | | 4 | 1 | 11 | 2 | 11 | 4 | 14 | 1 | 49 |
| 810 | | | | | 1 | | 7 | 4 | 10 | 5 | 8 | 5 | 3 | 43 |
| 840 | | | | | | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 23 |
| 870 | | | | | | 1 | | | 4 | 1 | | 3 | 1 | 10 |
| 900 | | | | | | | | | 1 | 2 | | | 1 | 4 |
| 930 | | | | | | | | | 2 | | 1 | | | 3 |
| ? | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | 2 |
| Tilsammen | 2 | 8 | 9 | 2 | 4 | 13 | 14 | 16 | 30 | 30 | 26 | 32 | 14 | 200 |

Gjennomsnittlig k, alle individer: 782,7, av individer over 26 cm: 792,9, ± 4,0 (som angitt i tabell 1), av individer på 25 cm og mindre: 678,6.

Prøve nr. 10, Espevær 3. februar, not, modh.: han 4,99, hun 4,24.

| K | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | Tils. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 600 | | | | | | | 1 | 2 | 1 | | 4 |
| 630 | | | | | | | 1 | | 2 | 1 | 4 |
| 660 | | | | | 1 | 1 | 6 | 5 | 4 | | 12 |
| 690 | | | | | | 2 | 10 | 7 | 4 | | 19 |
| 720 | | | 1 | | 5 | 5 | 14 | 8 | 3 | | 32 |
| 750 | | 1 | | 2 | 4 | 10 | 12 | 2 | 2 | | 35 |
| 780 | | 1 | | 2 | 5 | 14 | 2 | 5 | | | 39 |
| 810 | | | 1 | 2 | 10 | 9 | 5 | 2 | | | 26 |
| 840 | | | 2 | 1 | 6 | 5 | | 1 | | | 20 |
| 870 | | | | 2 | 2 | 2 | | | | | 6 |
| 900 | | 1 | | 1 | | | | | | | 2 |
| ? | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| Tils. | | 3 | 4 | 10 | 33 | 48 | 52 | 32 | 16 | 2 | 200 |

Gjennomsnittlig k, alle individer, = 756,4 ± 4,3.

Prøve nr. 26, Bremanger 28. mars, not, modh.: 34 umodne, 10 gyteferdige, 156 gytende individer.

| K | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | Tils. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 540 | | 3 | | | | 1 | | | 1 | 1 | | | | | 6 |
| 570 | 1 | 5 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | | | | | 19 |
| 600 | | 1 | 1 | 2 | 2 | | 6 | 6 | 4 | 1 | 1 | 1 | | | 25 |
| 630 | | 2 | 3 | 1 | 4 | 1 | 8 | 7 | 6 | 1 | 1 | 1 | | | 35 |
| 660 | 1 | | | 3 | 2 | 3 | 16 | 8 | 5 | 1 | | | | | 37 |
| 690 | | 1 | | 3 | | 4 | 8 | 11 | 5 | 3 | 1 | 1 | | | 39 |
| 720 | | | | | 3 | 2 | 4 | 1 | | | 1 | | | | 11 |
| 750 | | | 1 | | | 1 | 1 | 2 | 6 | | | | | 1 | 12 |
| 780 | | | | | | | | 1 | 3 | 1 | | 1 | | | 6 |
| 810 | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 |
| ? | 1 | | 2 | | 1 | 2 | 2 | | 1 | | | | | | 9 |
| Tils. | 3 | 12 | 10 | 10 | 14 | 15 | 48 | 37 | 32 | 9 | 4 | 4 | | 1 | 200 |

Gjennomsnittlig k, alle individer, 662,3 $\pm$ 4,4.

Tabell 4 b. *Kondisjon.*

Gjennomsnittlig for hvert kjønn, forskjellen mellom kjønnene (Diff.) og forholdet mellom denne og dens sannsynlige feil (D/E).

| Prøve nr. | ♂ | ♀ | Tils. | Diff. | D/E | Prøve nr. | ♂ | ♀ | Tils. | Diff. | D/E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | — | — | 787 | — | — | 14 | 802 | 781 | 794 | 21 | 2,2 |
| 2 | 795 | 790 | 793 | 5 | 0,7 | 15 | 789 | 783 | 786 | 7 | 0,8 |
| 3 | 811 | 791 | 802 | 20 | 1,8 | 16 | 787 | 768 | 778 | 19 | 2,1 |
| 4 | 770 | 780 | 775 | - 10 | 1,0 | 17 | 784 | 759 | 773 | 24 | 2,5 |
| 5 | 807 | 807 | 807 | — | — | 18 | 801 | 768 | 788 | 33 | 3,7 |
| 6 | 774 | 768 | 771 | 6 | 0,8 | 19 | 830 | 774 | 803 | 57 | 7,5 |
| 7 | 798 | 775 | 786 | 13 | 1,6 | 20 | 800 | 774 | 787 | 27 | 3,0 |
| 8 | 776 | 767 | 773 | 9 | 1,1 | 21 | 731 | 740 | 738 | - 10 | 0,7 |
| 9 | 820 | 803 | 812 | 17 | 1,6 | 22 | 701 | 685 | 693 | 16 | 1,9 |
| 10 | 759 | 755 | 756 | 4 | 0,4 | 23 | 718 | 708 | 711 | 10 | 1,2 |
| 11 | 791 | 791 | 791 | — | — | 24 | 716 | 692 | 708 | 24 | 2,2 |
| 12 | 758 | 766 | 763 | - 8 | 0,7 | 25 | 673 | 656 | 664 | 18 | 1,9 |
| 13 | 740 | 686 | 726 | 54 | 5,1 | 26 | 660 | 664 | 662 | - 5 | 0,5 |

Tabell 5. *Vintersild 1941 (og 1932).*

Fordeling etter antall tidligere gytninger (antall »gytesoner« på skjellene). Materialet oppdelt etter tid og fangststeder og etter kjønn.

Alle tall er promille unntagen siste linje (individ-antall).

| Ant. tidl. gytninger | 1941 | | | | | | | | | | | 1932 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Begge kjønn | | | | Prøver nr. 1—13 | | Prøver nr. 14—26 | | Alle prøver | | | Alle prøver |
| | NF | NE | SF | SE | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ + ♀ | ♂ + ♀ |
| a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m |
| 0 | 368 | 362 | 359 | 397 | 271 | 294 | 472 | 458 | 378 | 383 | 380 | 30 |
| 1 | 111 | 106 | 103 | 126 | 119 | 102 | 115 | 118 | 117 | 111 | 114 | 96 |
| 2 | 118 | 109 | 114 | 110 | 131 | 125 | 90 | 100 | 110 | 112 | 111 | 119 |
| 3 | 117 | 143 | 138 | 113 | 146 | 130 | 109 | 102 | 127 | 115 | 121 | 136 |
| 4 | 81 | 120 | 97 | 91 | 117 | 107 | 80 | 83 | 98 | 94 | 96 | 157 |
| 5 | 91 | 74 | 49 | 76 | 86 | 96 | 61 | 59 | 73 | 76 | 74 | 119 |
| 6 | 35 | 26 | 46 | 21 | 39 | 39 | 29 | 25 | 34 | 31 | 33 | 62 |
| 7 | 14 | 13 | 14 | 13 | 17 | 17 | 12 | 10 | 14 | 13 | 14 | 51 |
| 8 | 20 | 8 | 11 | 8 | 17 | 19 | 5 | 7 | 11 | 12 | 12 | 65 |
| 9 | 13 | 6 | 19 | 11 | 16 | 17 | 5 | 7 | 10 | 11 | 11 | 114 |
| 10 | 14 | 7 | 22 | 14 | 18 | 19 | 7 | 7 | 12 | 12 | 12 | 39 |
| 11 | 7 | 11 | 19 | 13 | 15 | 11 | 4 | 11 | 9 | 11 | 10 | 8 |
| 12 | 9 | 10 | 8 | 4 | 5 | 18 | 6 | 7 | 6 | 12 | 9 | 2 |
| 13 | | 6 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 |
| 14 | 1 | | | 2 | 2 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| 15 | | | | | | | | | | | | 1 |
| 16 | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | 1 | | | | | | 1 | | 1 | — | |
| 18 | 1 | 1 | | | | 1 | | 1 | | 1 | — | |
| I alt | 1000 | 1002 | 1001 | 1001 | 1000 | 998 | 998 | 999 | 1001 | 999 | 1000 | 1001 |
| Ind. | 1227 | 1428 | 370 | 1598 | 1003 | 886 | 1111 | 1055 | 2114 | 1941 | 4055 | 1938 |

N = nord for Bergen, F = før 1. februar, ♂ = melkesild,
S = sør for Bergen, E = etter 1. februar, ♀ = rognsild.

*Fordeling etter gytegrupper og gyteklasser.*

Tabell 6. a. Fangstår 1941.

| Gyte-grupper | Antall tidligere gytninger. (Gyteklasser). | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | Ialt | ‰ |
| Alder ved 1. gytning. 2 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 | — |
| 3 | 9 | | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | | 4 | | | | | | | | | | | 21 | 5 |
| 4 | 75 | 9 | 10 | 26 | 45 | 28 | 9 | 11 | 2 | 3 | | 1 | 5 | 1 | 1 | | | | | 226 | 49 |
| 5 | 34 | 46 | 78 | 133 | 100 | 52 | 91 | 7 | 21 | 6 | 4 | 38 | 12 | 7 | | | | | 3 | 632 | 137 |
| 6 | 210 | 147 | 185 | 280 | 96 | 252 | 7 | 35 | 13 | 5 | 43 | 10 | 16 | 4 | 2 | | | 2 | | 1307 | 283 |
| 7 | 1155 | 205 | 222 | 47 | 204 | 16 | 20 | 4 | 4 | 33 | 9 | 2 | 2 | | 1 | | | | | 1924 | 417 |
| 8 | 195 | 114 | 15 | 89 | 4 | 3 | 1 | 1 | 8 | 2 | 1 | | | | | | | | | 433 | 94 |
| 9 | 52 | 5 | 6 | | | 1 | | 2 | 2 | | 1 | | | | | | | | | 69 | 15 |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | — | — |
| 11 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | — |
| I alt | 1731 | 526 | 517 | 576 | 451 | 356 | 129 | 60 | 53 | 49 | 58 | 51 | 35 | 12 | 4 | | | 2 | 3 | 4614 | 1000 |
| ‰ | 375 | 114 | 112 | 125 | 98 | 77 | 28 | 13 | 11 | 11 | 13 | 11 | 8 | 3 | 1 | | | — | 1 | | 999 |
| Gj.sn. | 6,86 | 6,73 | 6,33 | 6,06 | 6,04 | 5,73 | 5,30 | 5,72 | 5,79 | 6,51 | 6,17 | | | | | | | | | 6,402 | |
| g.alder | ±0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,08 | 0,14 | 0,20 | 0,14 | 0,08 | | | | | | | | | 0,0158 | |

Tabell 6, (forts.).

b. Fangstår 1932.

| Alder ved 1. gytning. | Antall tidligere gytninger | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | Ialt | ‰ |
| 3 | | 1 | 1 | | 1 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | 6 | 3 |
| 4 | 17 | | 19 | 71 | 37 | 130 | 28 | 26 | 20 | 10 | 57 | 1 | 2 | 1 | | 1 | | | | 420 | 217 |
| 5 | 4 | 38 | 137 | 48 | 211 | 76 | 67 | 58 | 40 | 200 | 12 | 13 | 2 | 1 | | | | | | 907 | 468 |
| 6 | 17 | 136 | 31 | 127 | 54 | 22 | 21 | 9 | 62 | 12 | 6 | 1 | | 1 | | | | | | 499 | 258 |
| 7 | 20 | 9 | 40 | 18 | 2 | | 1 | 6 | 4 | | | | | | | | | | | 100 | 52 |
| 8 | | 3 | 2 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | 6 | 3 |
| I alt | 58 | 187 | 230 | 264 | 305 | 230 | 119 | 99 | 126 | 222 | 75 | 15 | 4 | 3 | | 1 | | | | 1938 | 1001 |
| ‰ | 30 | 96 | 119 | 136 | 158 | 119 | 62 | 51 | 65 | 115 | 39 | 8 | 2 | 2 | | 1 | | | | | 1001 |
| Gj.sn. | 5,69 | 5,86 | 5,42 | 5,35 | 506 | 4,56 | 4,97 | 4,95 | 5,40 | 5,01 | 4,32 | | | | | | | | | 5,147 | |
| g.alder | ±0,21 | 0,04 | 0,06 | 0,06 | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,08 | 0,07 | 0,02 | 0,07 | | | | | | | | | 0,019 | |

c. Forskjell i gytealder (år) ml. fangstårene 1941 og 1932.

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | Ialt | ‰ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Forskj. | 1.17 | 0,87 | 0,91 | 0,71 | 0,98 | 1,17 | 0,33 | 0,77 | 0,39 | 1,50 | 1,85 | | | | | | | | | 1,255 | |
| D/E | 5,6 | 15,3 | 12,8 | 9,7 | 15,5 | 19,0 | 3,2 | 4,9 | 1,8 | 10,7 | 17,3 | | | | | | | | | 50,6 | |

Tabell 7. *Vintersild 1941. Alle undersøkte individer fordelt etter alder og lengde.*

| Alder | 3 | 4' | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | tils. | ? | Alle | | ? |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Årg. | 1938 | 1937 | 1936 | 1935 | 1934 | 1933 | 1932 | 1931 | 1930 | 1929 | 1928 | 1927 | 1926 | 1925 | 1924 | 1923 | 1922 | 1921 | 1920 | 1919 | 1918 | — | — | — | ‰ | ‰ |
| 21 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | |
| 22 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | 3 | 1 | |
| 23 | 1 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8 | | 8 | 2 | |
| 24 | 1 | 31 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 33 | | 33 | 8 | |
| 25 | | 25 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 26 | 1 | 27 | 6 | 3 |
| 26 | 5 | 6 | 3 | 3 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 19 | 1 | 20 | 5 | 3 |
| 27 | 1 | 3 | 8 | 16 | 13 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 41 | 2 | 43 | 10 | 6 |
| 28 | | 1 | 7 | 42 | 72 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | 126 | 6 | 132 | 30 | 13 |
| 29 | | | 5 | 56 | 225 | 12 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 299 | 11 | 310 | 71 | 32 |
| 30 | | 1 | 7 | 26 | 286 | 43 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | 366 | 12 | 378 | 86 | 32 |
| 31 | | | 2 | 28 | 333 | 100 | 38 | 4 | | 1 | | | | | | | | | | | | 506 | 27 | 533 | 122 | 73 |
| 32 | 1 | | 4 | 26 | 223 | 218 | 165 | 19 | 27 | | | | | 1 | | | | | | | | 684 | 27 | 711 | 163 | 76 |
| 33 | | 1 | 2 | 18 | 73 | 205 | 307 | 64 | 134 | 2 | 6 | 1 | | 6 | 1 | | | | | | | 820 | 43 | 863 | 197 | 128 |
| 34 | | | 1 | 4 | 27 | 74 | 156 | 64 | 249 | 18 | 23 | 3 | 1 | 25 | 8 | 5 | 1 | | 1 | | | 660 | 79 | 739 | 169 | 245 |
| 35 | | | | | | 8 | 25 | 28 | 131 | 12 | 28 | 11 | 9 | 41 | 19 | 9 | 2 | 1 | | | 1 | 325 | 78 | 403 | 92 | 245 |
| 36 | | | | | | 2 | 3 | 6 | 28 | 2 | 15 | 6 | 3 | 30 | 6 | 5 | 2 | 1 | | | 1 | 110 | 35 | 145 | 33 | 112 |
| 37 | | | | | | | 1 | 1 | 2 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 10 | 8 | 18 | 4 | 25 |
| 38 | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 6 |
| I alt | 12 | 76 | 41 | 219 | 1253 | 668 | 699 | 187 | 571 | 35 | 74 | 21 | 14 | 104 | 35 | 20 | 5 | 2 | 1 | — | 3 | 4042 | 332 | 4374 | 1000 | 999 |
| ‰ | 3 | 19 | 10 | 54 | 310 | 165 | 173 | 46 | 141 | 9 | 18 | 5 | 3 | 26 | 9 | 5 | 1 | — | — | — | 1 | 999 | | | | |
| Gj.sn. mm | — | 247 | 289 | 298 | 306 | 322 | 329 | 336 | 340 | 343 | 348 | 350 | 353 | 349 | 349 | 351 | | | | | | | | | | |
| » 1932 | — | 264 | 286 | 308 | 316 | 319 | 324 | 327 | 333 | 337 | 338 | 341 | 345 | 347 | | | | | | | | | | | | |
| »1926-40 | — | 279 | 297 | 308 | 317 | 325 | 331 | 335 | 338 | 342 | 344 | 346 | 349 | 351 | | | | | | | | | | | | |

Lengde i cm

Tabell 8.

*Sildprøver i 1941 etter vintersildsesongen (småsild, fetsild).*

Pr. 30. Tysfjord, 14. mai (not).
» 32. Øksfjord, 26. mai (not).
» 29. Bergen, 19. mai, (not).
» 31. Bergen, 28. mai (not).
» 33. Hjeltefj. (Berg.) 23. juni (not).
» 35. Hjeltefj. (Berg.) 13. okt. (not).
» 27. Tysfjord, 2. mai (not).
Pr. 34. Fleinværfj. (Salten) 27.sept. (garn).
» 36. Eidsfj. (V.ålen), 18. sept. (garn).
» 37. Toppsund. (v.Harstad) 17. nov. (garn).
» 38. Toppsundet. 9. des. (not)

| | Småsild | | | | | | Fetsild | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pr. nr. | 30 | 32 | 29 | 31 | 33 | 35 | 27 | 34 | 36 | 37 | 38 |
| Dato | 14/5 | 26/5 | 19/5 | 28/5 | 23/6 | 3/10 | 2/5 | 27/9 | 18/9 | 17/1 | 9/12 |
| Antall | 100 | 100 | 100 | 93 | 101 | 100 | 100 | 47 | 100 | 100 | 100 |
| Gj.sn. kond. | 603 | 740 | 575 | 601 | 636 | 697 | 635 | — | 866 | 727 | 658 |
| ± | 2 | 4 | 4 | 7 | 4 | 7 | 4 | — | 7 | 5 | 5 |
| % fordeling etter lengde i cm | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | 1 | | | | | | |
| 12 | | | 1 | | 5 | 2 | | | | | |
| 13 | | | 7 | 4 | 70 | 2 | | | | | |
| 14 | | | 56 | 13 | 24 | | | | | | |
| 15 | | | 34 | 42 | | 2 | | 1 | | | |
| 16 | | | 1 | 30 | | 35 | | | | | |
| 17 | 8 | 10 | 1 | 11 | | 46 | | | | | |
| 18 | 25 | 32 | | | | 13 | 1 | | | | |
| 19 | 24 | 32 | | | | 1 | 6 | 6 | 1 | | |
| 20 | 11 | 12 | | | | | 11 | 9 | | | 4 |
| 21 | 11 | 4 | | | | | 11 | 15 | 5 | | 10 |
| 22 | 8 | 3 | | | | | 31 | 26 | 15 | 2 | 17 |
| 23 | 7 | 4 | | | | | 27 | 32 | 24 | 10 | 17 |
| 24 | 4 | 1 | | | | | 11 | 9 | 14 | 30 | 24 |
| 25 | | 1 | | | | | 1 | 2 | 14 | 30 | 11 |
| 26 | 2 | 1 | | | | | | 2 | 8 | 18 | 8 |
| 27 | | | | | | | 1 | | 13 | 9 | 4 |
| 28 | | | | | | | | | 5 | 1 | 4 |
| 29 | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | 1 | | 1 |
| Gj.sn. lgd. | 19,8 | 19,1 | 14,3 | 15,3 | 13,2 | 16,8 | 22,0 | 22,1 | 24,2 | 24,8 | 23,6 |
| % fordelt etter alder (år) | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | 100 | 100 | 100 | 4 | | | | | |
| 2 | 61 | 86 | | | | 96 | 12 | 7 | 2 | | 1 |
| 3 | 38 | 13 | | | | | 87 | 72 | 40 | 5 | 10 |
| 4 | 1 | 1 | | | | | 1 | 21 | 20 | 16 | 35 |
| 5 | | | | | | | | | 38 | 76 | 50 |
| 6 | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| 7 | | | | | | | | | | 2 | 2 |
| 8 | | | | | | | | | | | 1 |

## 2. Undersøkelser på sjøen.

Skjønt Fiskeridirektoratets undersøkelsesfartøy »Johan Hjort« ikke kunde disponeres, lyktes det dog å få utført observasjon av de oseanografiske forhold og planktonets opptreden (også forekomsten av sildelarver) idet fiskerikonsulent IVERSEN velvillig stilte sin 30 fots kutter »Von« til disposisjon. Med dette fartøy som med sin innskrenkete plass og snaue 5 mils fart ikke just skulde by fram lette arbeidsbetingelser, utførte assistent P. SOLEIM to tokter til vårsildfeltene:

*1.* 19 februar til 6. mars assistert av assistent ved Oceanografisk Avd. OLAV ÅSEN, til feltene mellom Bergen og munningen av Buknfjorden og ut til Utsira.

*2.* 27. mars til 8. april, assistert av KJELSTRUP OLSEN (ass. ved Oceanografisk Avd.) først til Utsira og siden nordover til den nordligste ende av Hjeltefjorden.

På begge turer ble det tatt 41 oseanografiske stasjoner, 16 på første 23 på annen tur samt et stort antall håvtrekk som ga meget interessante resultater. For første gang lyktes det på Norges kyst å fange sildelarver med føde i tarmen, og det viste seg at denne føde bestod av calanusegg og nauplier av Calanus og balaner (rur, mingle). Det lyktes også å fastslå at den store reduksjon av mengden av planktoniske sildelarver som kan iakttas hvert år, virkelig skyldes massedød. På i alt syv steder ble det fanget en stor mengde døde, tildels halvt oppløste sildelarver. Antakelig var de døde av mangel på næring da det på de samme steder nesten ikke fantes dyrisk næring av de sorter som er nevnt ovenfor.

En nærmere redegjørelse for disse forhold og for de oppdretningsforsøk som ble drevet med tilknytning til erfaringene fra dette tokt finns i P. SOLEIMS arbeid: »Årsaker til rike og fattige årganger av sild«, nærv. publ. vol. VII, nr. 2, 1942.

Resultatene av de oseanografiske observasjoner på disse tokter omtales i dr. JENS EGGVINS redegjørelse for det oseanografiske arbeid i 1941, på annet sted i dette hefte.

*Summary:*

**Herring Investigations in 1941.**

1. *Investigation of commercial herring samples.*

In all 38 samples were investigated as to age, vertebral no., development and other characters, mostly adult fish (winter herring from the West Coast) — 26 samples, of fat-herring 7 samples, of small herring (1—2 years old) 4 and of a mixed shoal just after the end of the spawning season 1 sample (these mixed shoals are known in the West country as »forfangstsild«.

The places of origin of the 26 winterherring samples are shown in fig. 1. Circles with two black segments denote seine catches, the other samples are obtained from gill-net catches. Particulars of each sample are given in tab. 1, p. 23. The first set of columns gives the data about the origin (place, distance N or S of Bergen, date, gear (R): G = gill-net, N = seine, and »Ant.« = no. of specimens). The 2. set of columns gives the average length, age, no. of vertebræ and maturity. The third set gives the representation of each of the more prominent year-classes within each sample. The last 3 columns give the proportion of first-time spawners, »recruits«, the percentage of females and the average »condition« (factor required to convert the third power of the length into the observed weight of each fish).

Fig. 2 shows the age composition of all samples. Observe the great variation and the increasing preponderance of the 7-year olds as the season advances.

Fig. 3 a shows the average age composition during the last 8 years. Note that the stock at present consists of 4 year-classes of nearly equal importance. Fig. 3 b is the corresponding view of the av. length distributions.

During the work in 1940 it was felt as unsatisfactory to use the centimeter as measuring unit for a fish of so small a size as the herring, giving generally only 6 or 7 size-groups in any natural sample. As the milimeter on the other hand would give an unnecessary number of groups, it was decided henceforth to measure herrings to the nearest third of a cm. If desired the cm-figures may the easily be obtained by adding every 3 of the original figures.

Fig. 4 gives the length distribution of the aggregate winter herring material from 1941 compared with the preceding year and the average distribution in the period 1919—1938.

Figs. 5—10 are representations of the average figures given in tab. 1 according to time and distance from Bergen (kilometres to the N or S). Fig. 5, length, diam. of circles proportional to av.length above 28 cm.

Fig. 6, av. age above 6 years. Fig. 7, percentage of recruit spawners (whole circle area 100 %). Fig. 8, vert.no. above 57. Fig. 9, condition above 650. Fig. 10, av. maturity above 4 (scale 1—8), left males, right females.

Fig. 11 is a coordination of the samples of winter herring according to vertebral number (x) and maturity (y) and according to date and district (shading and direction of symbols). It will be seen that the no. of vertebræ is rising with increasing maturity and with the advancement of the season and without regard to locality.

Fig. 12 is a coordination of condition (x) and maturity (y) referred to season and sex (shading and form of symbols). The condition or relative weight decreases with advancing maturity and is generally higher in males than in the other sex.

Fig. 13 is a representation of average length of each year-class. This relation may conveniently be expressed by means of the equation

$$L = (a - b\sqrt{n}) \log (n + 1)$$

where L is the length and n the age. The 1941 material gives the mean value of 47.2 to the constant *a* and 4.7 to *b*.

This equation is useful as the value of the constants represent a convenient measure of the size of different kinds of herring and may even be used for comparing the size of different kinds of fish, eliminating the age factor. The nature of the equation corresponds to an important character of the growth of all fish which have been investigated sufficiently in this respect: there is a maximum value for a certain age beyond which the average length is found to be less. The oldest year-classes consist evidently of the slower growers which have spawned for the first time at an higher age than the fast growing individuals and thus have run fewer risks.

Table 2 shows the distribution of the recruit spawners according to scale type (indicating sojourn in the North or on the Southern part of the coast) compared to the corresponding figures from 1932 (after RUNNSTRØM: A Study on the Life History and Migrations etc. Fiskeridir. Skr. Vol. V, no. 2, 1936). In 1941 the percentage of recruits showing a youth growth of northern type was 92,8 %, in 1932 only 65,4 %.

Tab. 5 is an analysis of the material as to no. og earlier spawnings, N and S denoting the West coast N, resp. S of Bergen, F and E before, resp. after feb. 1st. A certain increase in the rel. no. of recruits is seen in the later samples. There is a profound contrast to the conditions in 1932 when only 3 % were recruit spawners while in 1941 no less than 38 % of all herring investigated were recruits. But these recruits were for the greater part 7 years old while the majority of herrings in 1932

had spawned as 5-year olds. On the whole there was a difference of well over one year and a quarter between the ages at the first spawning in the herring populations in 1941 and 1932, a very remarkable biological difference indeed. See tab. 6.

2. *Investigations at Sea.*

Only a small (30-feet) cutter could be disposed for studying the oceanographical situation and the occurrence of plankton and herring larvæ in the spawning area. Mr. SOLEIM, who conducted the two trips (19/2—6/3 and 27/3—8/4) had however the good fortune to observe i. a. two interesting facts: (1) that the herring larvæ fed on Calanaus eggs and various nauplii and only occasionally were found to contain a greenish substance, and (2) that masses of dead larvæ occurred in places where animal food was lacking, this pointing to lack of suitable food being in the main responsible for the great apparent reduction of the quantity of herring larvæ occurring just at the moment when the yolk is nearly consumed. (See SOLEIM: Årsaker etc., this series vol. VII, no. 2, 1942, with english summary).

# Skreiens fornyelse.

Av konsulent **Gunnar Rollefsen.**

I forrige Lofotberetning behandlet vi skreiens dødelighet og vi gjorde rede for hvordan dødeligheten tæret på bestanden. Hvert år forsvinner en viss del av fisken, noen blir fisket, noen går i sel og håkjerring og en del dør kanskje av alderdom og sykdom. Hvis ikke skreibestanden ble fornyet, vilde det ikke ta mange år før den forsvant helt.

Skreiens fornyelse er derfor en prosess som er av avgjørende betydning for bestandens vedlikehold, og takket være studiet av øresteinene og deres soner har vi no fått et innblikk i fornyelsen, som er av stor verdi. For å forstå fornyelsen må en imidlertid ha klart for seg sammenhengen mellom loddetorsken og skreien.

Fra Østhavet kommer skreien hvert år til Nord-Norges kyst, den søker opp på gytefeltene, gyter og drar tilbake til Østhavet. Eggene og yngelen, som den lar etter seg, driver viljeløst omkring den første tid, men utpå sommeren finner vi skreiens yngel *på dypet* av alle fjorder i Nord-Norge. (Den yngel vi finner inne *i stranden* tilhører fjordtorsken og oppsigfisken).

I løpet av vinteren og våren forsvinner imidlertid skreiyngelen fra dypet og på en eller annen måte kommer den seg nordover til Østhavet.

Etter 2—3 års forløp blir den det vi kaller loddetorsk og som loddetorsk kan den no gå i fiere år. Men etter hvert blir den kjønnsmoden og går så over i skreibestanden.

Selv om man lenge har vært på det rene med at det var loddetorsken som gikk over til skrei, og altså fornyet skreien, kjente man ikke noe til hvordan denne overgang til skrei bar til. Det var øresteinenes årssoner og spesielt de soner som vi har kalt gytesoner som brakte klarhet i dette spørsmålet.

Øresteinene hos fisk viser ofte ganske klare årringer som en trestubbe, og ved en nærmere undersøkelse av sonene i skreiens øresteiner, fant vi at de ytterste soner ofte var helt annerledes enn de indre soner.

Ut fra den betraktning at det er de forskjellige forhold som torsken lever under i løpet av et år, som kommer til syne i dannelsen av sonene

i øresteinene, måtte en tenke på en hel omlegging av fiskens liv når en så de ytterste soner. De hadde et helt særegent preg. De var smalere og innbyrdes svært like. Når fisken blir kjønnsmoden, forandres hele dens livsførsel gjennomgripende, og da disse soner bare forekom i øresteinene fra kjønnsmoden skrei og ikke fra umoden torsk, falt det naturlig å sette dem i forbindelse med gytingen.

Den første modning av rogn og melke er sikkert en like betydningsfull begivenhet i en fisks liv som overgangen til voksen er for vesener høyere på livsstigen, og gytevandringen — selve gytingen — og reisen tilbake til Østhavet er en så stor endring i fiskens levevis at det meget vel måtte kunne tenkes å sette spor i øresteinene.

Det har også vist seg at alle funn peker på at vår tydning av gytesonene er riktig, men det vil føre for langt ved denne anledning å behandle dette nærmere. Takket være disse gytesoner kan vi imidlertid bestemme i hvilken alder en skrei ble moden og avgjøre hvor mange ganger den eventuelt har gytt. Og vi er blitt i stand til å følge hvordan fisk av en og samme årgang blir skrei.

Det viser seg at denne overgang til skrei ikke skjer tilfeldig, den er tvertimot preget av en bestemt lovmessighet.

Av den skrei som kommer til gytefeltet en sesong, vil bare omkring halvparten komme tilbake neste sesong. De øvrige vil i den mellomliggende tid bli fisket eller forsvinne på annen måte. Men foruten den halvpart som fremdeles er i live og som på ny søker gytefeltene, kommer der også et tog som ikke har gytt før, noen er 6 år, noen 7, andre 8 osv., og enkelte 13 eller 14 år. Hver av disse grupper er representanter — utsendinger — fra hver sin loddetorskårgang i Østhavet. Men mens f. eks. de 6-årige førstegangsgytere er fortropper for en ung, ubrukt årgang, som etter som årene går vil sende flere og flere fisk over i skreibestanden, er de 13 og 14-årige førstegangsgytere de siste etternølere av årganger som for en overveiende del allerede er gått over til skrei.

Når en årgang er 6 år gammel, gir den sitt første bidrag til skreien. Det er ganske få som blir kjønnsmodne så tidlig, og det er overveiende hanfisk. Når årgangen er 7 år gammel, er det flere som blir gyteferdige, og da kommer hunfisken også med. For hvert år som går øker tallet av fisk som går over til det kjønnsmodne stadium, og allerflest blir modne i det 9—10—11. år. Senere avtar antallet igjen. Størsteparten av årgangen er da allerede blitt skrei, men det er fisk som går som loddetorsk helt til de er 13—14 år før de begir seg på sin første gytevandring med rogn eller melke som er modnet for første gang.

At kjønnsmodningen ikke inntreffer samtidig for alle medlemmer av en årsklasse er, så eiendommelig dette høres ut, allikevel ikke noe som

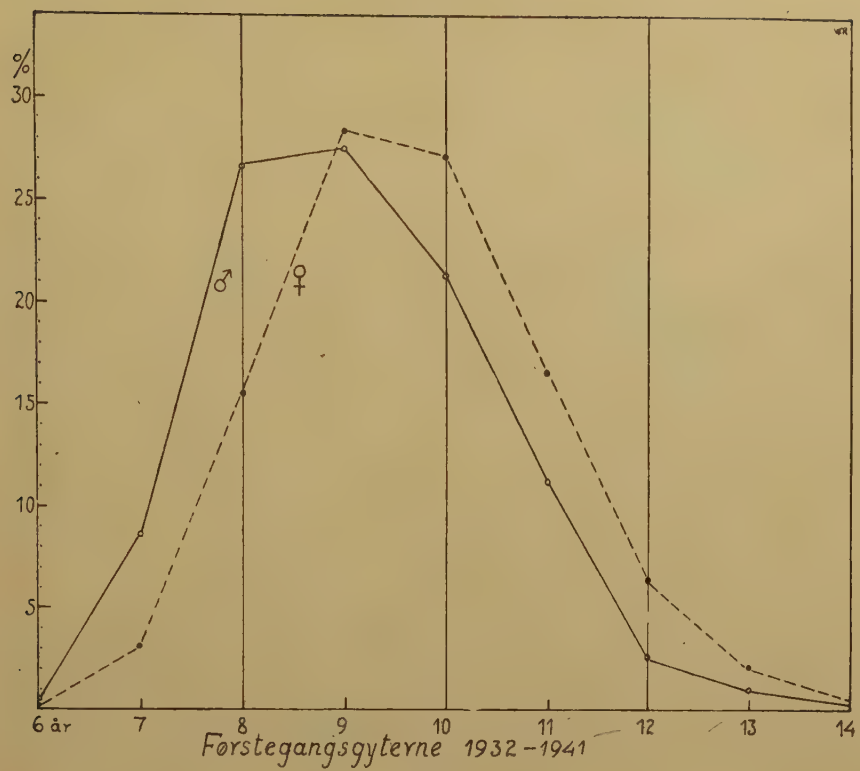


Fig. 1.

bare gjelder for torsk eller fisk. Hos mennesket har man påvist nøyaktig det samme forhold.

Vi kan regne med at det tar 9 år før alle torsk av en loddetorskårgang er blitt kjønnsmodne, og vi har funnet at denne modningsprosess foregår på bestemt måte. I fig. 1 er gangen i modningsprosessen framstillet. De to kurver uttrykker i prosent modningsforløpet hos hanfisk og hunfisk. Som en ser er det meget få som blir modne i 6 og 7-års alderen, men den prosentvise mengde stiger for hvert år til det 9—10. Deretter avtar mengden av modne fisk, og i 14-års alderen er alle blitt gyteferdige.

Skreien fornyes altså hvert år ved tilskudd fra 9 loddetorskårganger, men tilskuddenes størrelse varierer med årgangenes alder, slik at det er tilskuddene fra de årganger som er 9—10—11 år som er størst og som betyr mest for skreiens rekruttering.

Når vi kjenner til (1) dødelighetsprosenten hos skreien og vi (2) ved å studere de forskjellige loddetorskårgangers tilskudd til skreien kan gjøre oss opp en mening om deres størrelse og vi videre (3) har visse holdepunkter for hvordan modningsprosessen forløper hos de forskjellige

årganger, ligger det innenfor mulighetens grenser å forutberegne skreibestandens sammensetning med hensyn til alder og lengde; men av større betydning er det imidlertid å kunne si noe om — enten hvilken mengde skrei som eksisterer — eller på forhånd å kunne oppgi det sannsynlige kvantum for et lofotfiske.

## Skreien 1941.

Kontrollen med skreien i form av undersøkelser av dens lengde og aldersfordeling lot seg også gjennomføre i 1941, om enn i redusert målestokk. Men selv om materialet er mindre enn i de foregående år, er det allikevel stort nok til at vi kan anse det bilde det gir av bestanden som forholdsvis riktig.

Det er av uhyre stor betydning å holde kontakten med bestanden vedlike i denne tid. Beskatningen av skreien fra menneskets side er utvilsomt forminsket, og vi har all grunn til å ha vår oppmerksomhet henvendt på mulige følger av en nedsatt beskatning.

Også verdenskrigen 1914—18 betød en fredning av de fiskefelter som lå i krigssonen, og Nordsjøen gav et utmerket eksempel på hva en forminsket beskatning kan ha å si for bestandens gjenreisning.

Fra engelsk side har den tvungne fredning av Nordsjøen i krigsårene 1914—18 vært gjort til gjenstand for undersøkelser. Fiskets utbytte, fiskens aldersfordeling og lengdefordeling, dens tilvekst og vekt ble undersøkt og sammenliknet før og etter krigen.

Det viste seg at fiskebestanden i løpet av 3 krigsår steg til to ganger den størrelse den hadde før krigen.

Forholdene i Nordsjøen kan imidlertid ikke sammenliknes med forholdene på Norges kyst. Og der er heller ingen grunn til å tro at den delvise fredning som fisken er gjenstand for i øyeblikket vil øke bestanden i merkbar grad. De metoder vi no har gjør det imidlertid mulig å få holdepunkter for en bedømmelse av beskatningen av skreien, og ved å betrakte de forhold som no gjør seg gjeldende for utøvelsen av fisket som et eksperiment, er det derfor mulig at vi senere kan trekke slutninger av betydning for de norske fiskerier.

Det gjelder imidlertid at vi i disse kritiske år får samlet det nødvendige materiale, og vi vil be alle som på en eller annen måte er i stand til å lette innsamlingen av vårt materiale av skrei, om å gjøre dette i den utstrekning de formår.

Et meget bemerkelsesverdig forhold ved Lofotfisket 1941 var at mengdeutbyttet av fisket var godt tross deltakerantallet var 60 prosent av normalt belegg. Den frykt man hadde ved fiskets begynnelse for at den mindre deltakelse vilde bety nedsatt kvantum, viste seg ubeføyet,

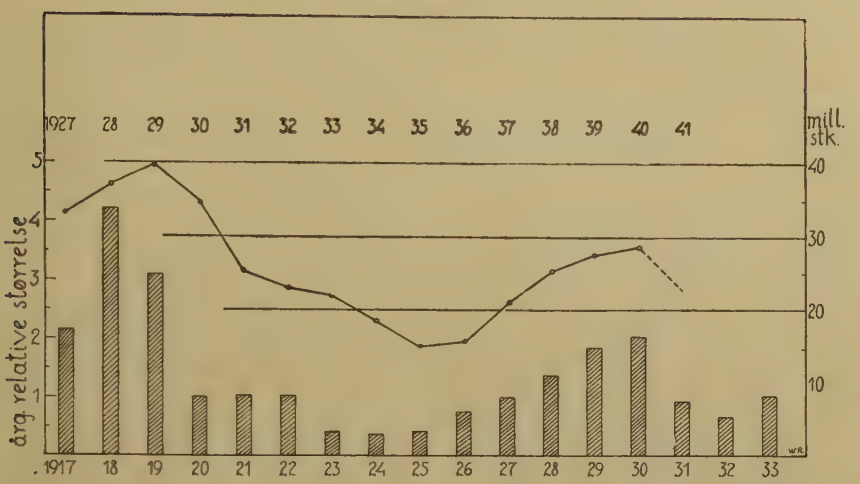


Fig. 2. Årgangenes relative størrelse sammenlignet med Lofotfiskets utbytte.

og man har, som det vil framgå av Utvalgsformannens rapporter i denne beretning, søkt forklaringen på det relativt gode utbytte i gode værforhold og gunstige oceanografiske betingelser. Og slik som været og fisket artet seg i sesongen, har dette utvilsomt spilt en stor rolle. Det er også pekt på at den mindre deltakelse bevirket en bedre utnyttelse av redskapene. Dette er også et meget viktig forhold, som bør has i erindring.

Man må imidlertid ikke glemme at det er skreien selv som har den mest avgjørende betydning. Vi kan vise at der er en betydelig overensstemmelse mellom bestandens størrelse og utbytte.

I fig. 2 er årgangenes forholdsvise størrelse angitt ved søyler av forskjellig høyde. Vi ser at årgangen 1918 er en sterk årgang (4 ganger en normal) og at 1924 årgangen er meget svak (halvparten av en normal). Vi kan regne med at en årgang gjør seg sterkest gjeldende som skrei i 10—11-års alderen, slik at f. eks. 1918 årgangen er på toppen i 1928 og 1929. Linjen som er trukket ovenfor, er en utjevnet utbyttekurve for Lofotfisket, og den er tegnet slik at fangståret står rett over den årgang som dette år fyller 10 år.

Vi ser at der er en tydelig overensstemmelse mellom årgangenes størrelse og Lofotfiskets utbytte. Og det er neppe for dristig å tyde denne overensstemmelse som en direkte sammenheng.

Skreien i 1941 var litt mindre enn i 1940 (gjennomsnittslengden i 1941 var 87,73 cm og i 1940—88,59 cm) og nedgangen i størrelsen skyldes et tilsig av ung fisk.

Øverst i fig. 3 er gjengitt 4 kurver som viser lengdefordelingen hos skreien. De to tykt opptrukne kurver representerer gjennomsnittsfordelingen henholdsvis for periodene 1913—32 og 1913—40. De tynnere opptrukne kurver gir lengdefordelingen for 1940 og 41. Nedenfor har vi sammenliknet lengdefordelingen i 1940 og 1941 med hverandre og vi finner at 1941 har et overskudd av fisk mellom 60 og 80 cm i forhold til 1940. Dette er ny fisk og spørsmålet er da om det er en eller flere nye årganger i vente eller om det bare betyr en normal utfylling av tomrommet etter de store årganger 1929 og 1930 som no står på fallrepet.

Aldersundersøkelsene viser at årgangene 1931 og 1932 er relativt små, mens 1933 årgangen er noe bedre, og det overskudd vi har av fisk mellom 60—80 cm, må forholdsvis tilhøre denne årgang.

Hvis vi sammenlikner fiskens størrelse i forskjellige vær med gjennomsnittsstørrelsen for hele Lofoten, finner vi som vanlig at fisken i Balstad er større enn i Kabelvåg. Fisken i Værøy har pleiet å være av samme størrelse som i Kabelvåg, men er denne sesong endog større enn Balstadfisken (fig. 4 og 5).

I fig. 6 kan vi følge fiskestørrelsens vekslinger gjennom sesongen i Værøy og Balstad. Fra Kabelvåg har vi dessverre lite materiale. I Værøy er fisken temmelig jevn gjennom hele sesongen. I Balstad kan vi derimot spore et innsig av småfisk i midten av mars. Dette gjelder også Kabelvåg.

Fig. 7 danner en oversikt over skreibestandens vekslende lengdefordeling gjennom en årrekke. 1941 avviker ikke vesentlig fra 1940 i denne framstilling, men en ser at underskuddet av småfisk er noe mindre enn i 1940. Der er en viss likhet med årene 1918 og 1924. Disse år betegnet avslutningen på 2 rekrutteringsperioder på samme måten som vi no tar avskjed med 1929 og 1930 årgangen. Om de årganger som står for tur, vil bli av særlig betydning, kan vi dessverre ikke si da vi de to siste år ikke har hatt den nødvendige kontakt med loddetorsken.

*Summary:*

**The recruitment of the »skrei«.**

Every year the skrei arrive at the spawning grounds of the Norwegian coast from the Barents Sea. The eggs and larvae at first lead a pelagic existence. Later in the summer we find the young of the skrei in deep water in the fjords in northern Norway, while the young cod found near the beach belong to the socalled »fjord cod«. During the following winter and spring the 0-group offspring of the skrei disappear, and in some way or other they manage to reach the Barents Sea. After 2—3 years they join the shoals of immature cod called »loddetorsk« or capelan cod, and as such they remain for several years. By degrees they grow sexually mature into »skrei«.

This transition from loddetorsk to skrei does not take place in a haphazard manner, but bears the stamp of a certain conformity to law. Of the number of skrei arriving at the spawning grounds one season, only about half returns the following season. The others have in the meantime either been caught or have disappeared otherwise. But in addition to that halt of the original number which is still alive and again seeks the spawning grounds, there also arrives a procession of fish which have not spawned before. Some of these new fish are 6y ears old, others 7, 8 and so on, and even a few 13 and 14 years old.

Figure 1 shows the process of the maturing of the skrei. When a year-class is 6 years old it sends off its first contingent to the skrei stock. It is only a small number which becomes sexually mature at this age, and they are mainly males. When the year-class is 7 years old a greater number is ready for spawning, and also the females take part in this segregation. Every succeeding year the number of fish reaching maturity increases, and the greatest number becomes mature in the 9.—10. and 11th year. Later the proportion decreases.

It is these contributions from the classes 9—10—11 years old which are of the greatest importance for the recruitment of the stock of skrei.

**The stock of »skrei« in 1941.**

Also this year the observations were much curtailed by war conditions. It is of great importance to maintain the contact with the stock of fish under the present conditions. During the last world war the stock of fish in the North Sea increased to twice the size it had before the war. But the conditions in the North Sea are not the same as those on the Norwegian coast, and there is no reason to assume that the stock of skrei will increase to any extent during the present war. However,

the methods now used make it possible for us in some degree to estimate the taxation on the stock of skrei. A considering of the present conditions as a large scale experiment makes it possible later on to draw conclusions which may prove important for the Norwegian fisheries.

It is remarkable that the Lofoten fishery in 1941 gave a good yield in spite of the fact that the number of fishermen was only 60 percent of the average.

Fig. 2: Relative importance of the year-classes compared with the yield of the Lofoten fishery. There is clearly an agreement between the size of the year-classes and the yield of the fishery.

Fig. 3: The size distribution of the skrei in 1941 compared with that of 1940. In 1941 the fish was somewhat smaller than the preceeding year, and this decrease in size is due to the influx of young fish. The surplus of fish of 60—80 cm is mainly due to the incoming of the 1933 year-group.

Fig. 4: Size distribution in catches landed at various Lofoten ports compared with the general average size for the whole Lofoten season. As usual the fish at Balstad are larger than the fish at Kabelvåg.

Fig. 5: Fish size in the different portions of the Lofoten area in the last 3 seasons. The fish at Værøy are usually of the same size as that of Kabelvåg, but in 1941 it was of greater size, and was even larger than the fish at Balstad.

Fig. 6: Size of the skrei in 1941. Weekly measurements at 3 Lofoten ports shown as deviations from the average size distribution of the season at each port (excess shaded, deficit black). At Værøy the fish have an even size throughout the season, while at Balstad an influx of smaller fish can be traced in the middle of March.

Fig. 7: Yearly average size distributions of skrei at Lofoten shown as deviations from the 28-years average distribution (the period 1913—1940). In this figure the 1941 fish do not deviate so much from those of 1940, but the deficit in small fish is somewhat less than in 1940. The distribution in 1941 is very similar to that observed in 1918 and 1924. These years signify the close of two periods of recruitment, in the same way as now the very prominent 1929- and 1930-year-classes are taking their leave in 1941, apparently closing up a third period.

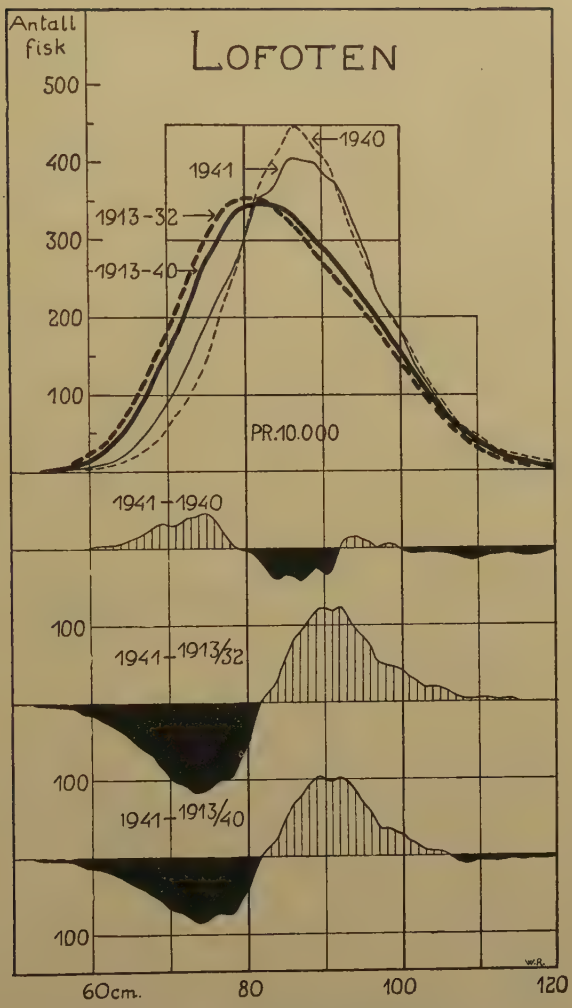


Fig. 3. Skreiens lengdefordeling i 1941. sammenlignet med dens lengdefordeling i 1940.

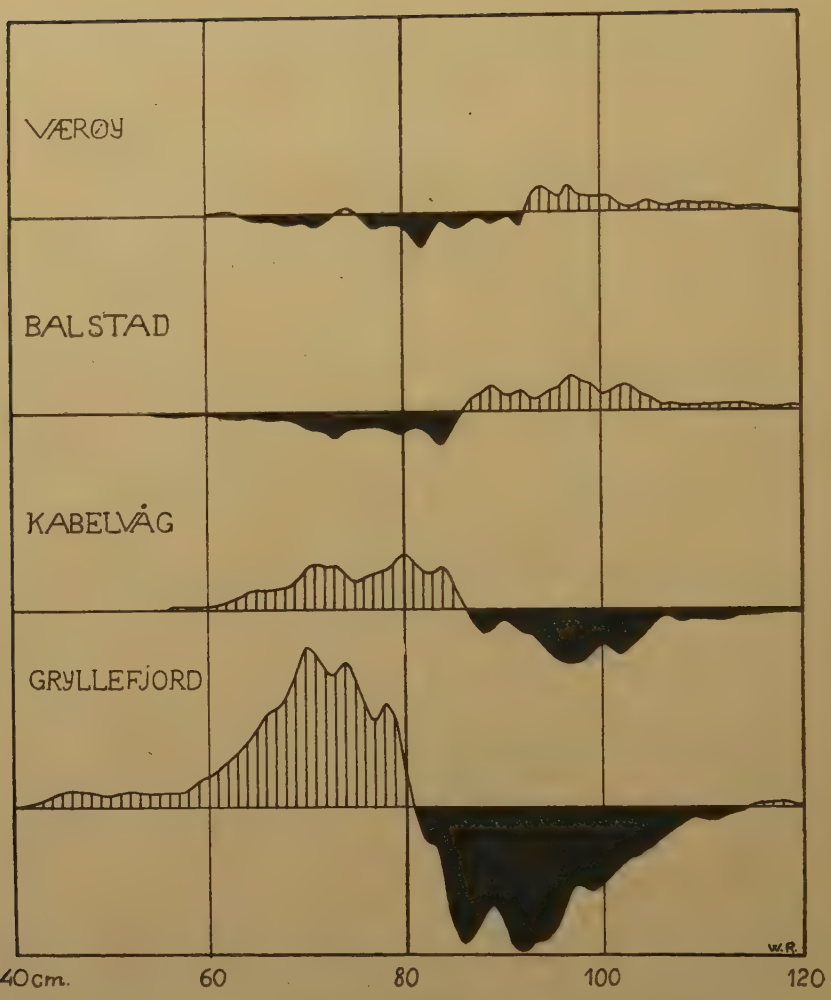


Fig. 4. Fiskens størrelse i de forskjellige vær sammenlignet med gjennomsnittstørrelsen for hele Lofoten.

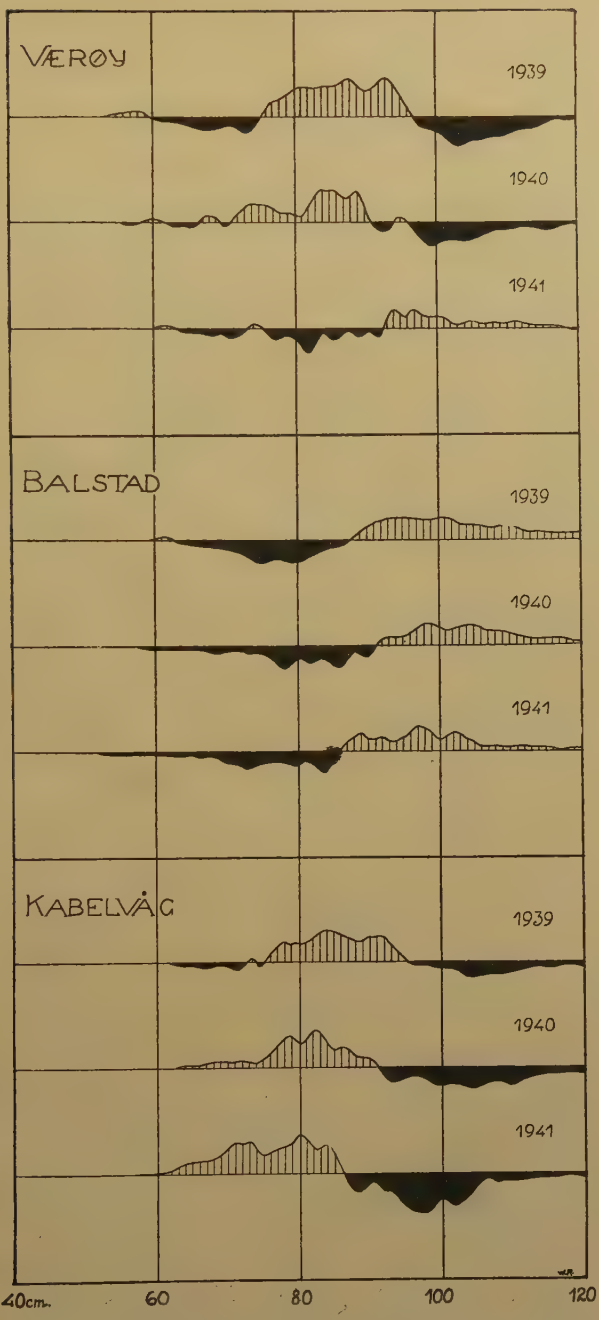


Fig. 5. Fiskestørrelsen i Værøy, Balstad og Kabelvåg i 1939—1941.

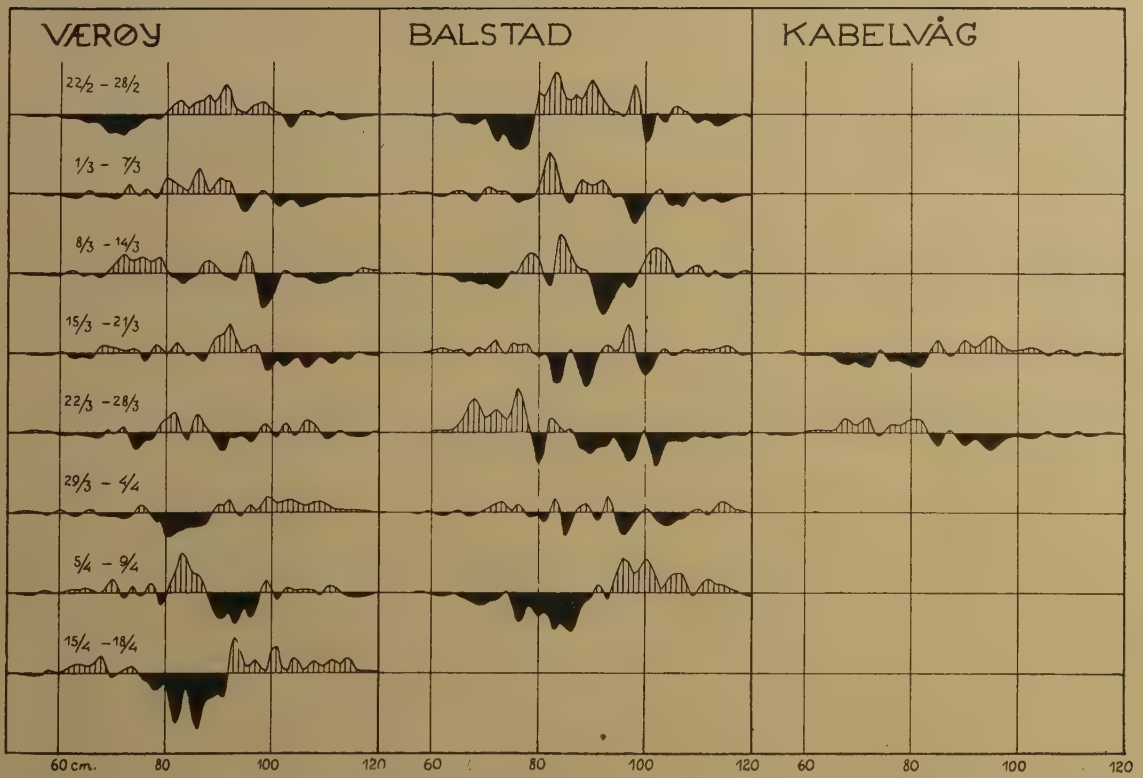


Fig. 6. Skreiens størrelse i 1941. Målingene for hver uke er framstillet som avvikelse fra sesongens gjennomsnittstørrelse i hvert vær. (Overskudd skravert, underskudd svart).

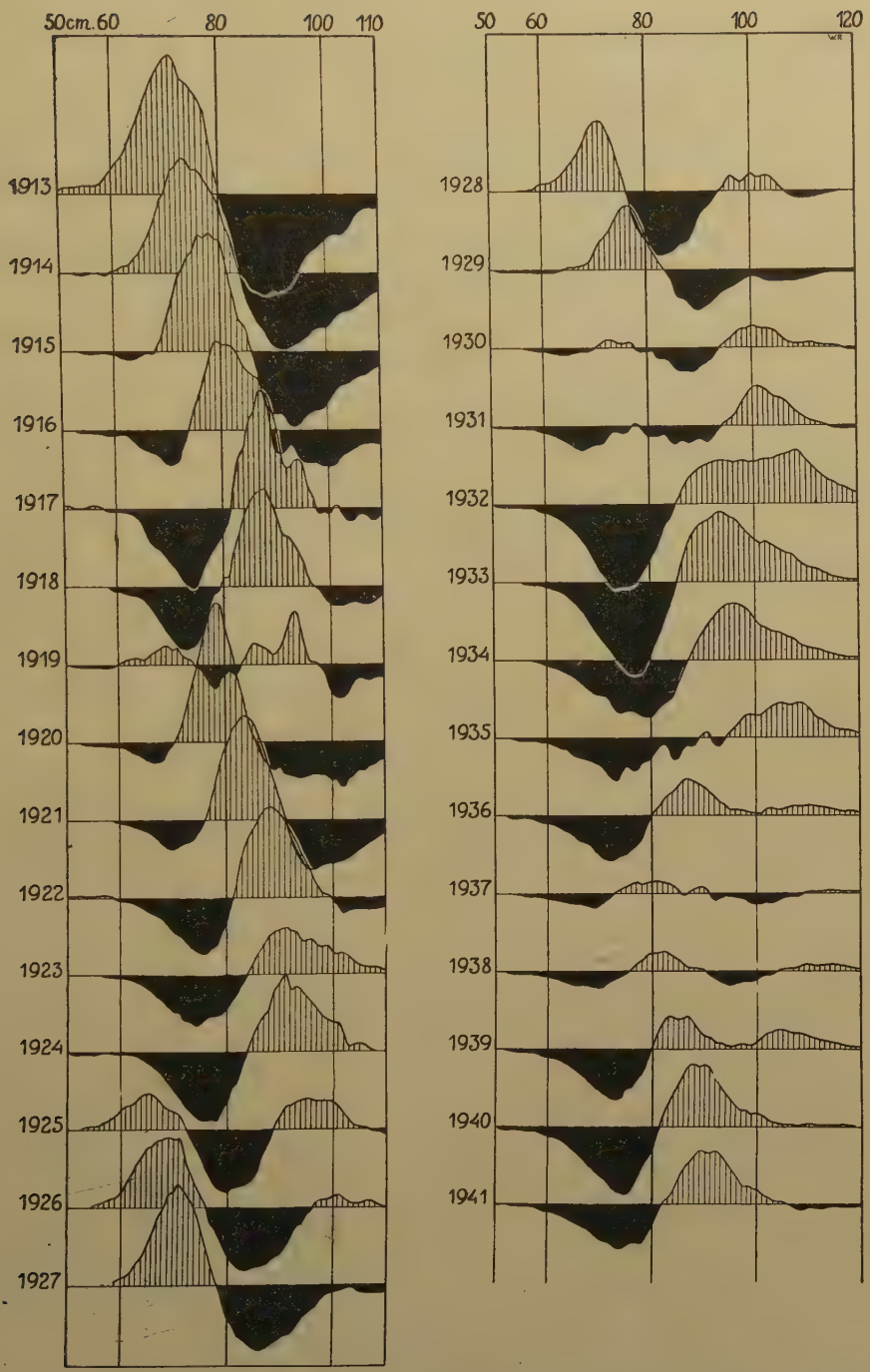


Fig. 7. Hvert års avvikelse (overskudd skravert, underskudd svart) fra den gjennomsnittlige størrelsesfordelingen i 28 års perioden 1913—40.

Tabell I. *Lofotfiskets omfang og utbytte i 1941 pr. måned og oppsynsdistrikt.*

F = utbytte i stk. skrei (tusener). D = antall dagsverk (hundrer). U = antall fisk pr. dagsverk.

| Oppsynsdistrikt | Februar | | | Mars | | | April | | | Sesongen | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F | D | U | F | D | U | F | D | U | F | D | U |
| Rinøy | 4 | 14 | *2,9* | 33 | 18 | *18,4* | — | — | — | 37 | 32 | *11,6* |
| Kjeøy | 17 | 11 | *15,5* | 60 | 37 | *16,2* | 14 | 7 | *20,0* | 91 | 55 | *16,6* |
| Raftsundet | 23 | 22 | *10,5* | 249 | 126 | *19,8* | 41 | 26 | *15,8* | 313 | 174 | *18,0* |
| Brettesnes | 30 | 38 | *7,9* | 230 | 103 | *22,3* | 37 | 22 | *16,8* | 297 | 163 | *18,2* |
| Vestfjordbotn | 74 | 85 | *8,7* | 572 | 284 | *20,2* | 92 | 55 | *16,7* | 738 | 424 | *17,4* |
| Skråva | 145 | 83 | *17,5* | 620 | 222 | *28,0* | 192 | 61 | *31,5* | 957 | 366 | *26,2* |
| Svolvær | 290 | 180 | *16,1* | 1571 | 624 | *25,2* | 597 | 120 | *49,8* | 2458 | 924 | *26,6* |
| Vågene | 124 | 79 | *15,7* | 436 | 184 | *23,7* | 153 | 40 | *38,3* | 713 | 303 | *23,6* |
| Hopen | 140 | 62 | *22,6* | 592 | 158 | *37,6* | 118 | 44 | *26,8* | 850 | 264 | *32,2* |
| Østlofoten | 699 | 404 | *17,3* | 3219 | 1188 | *27,2* | 1060 | 265 | *40,0* | 4978 | 1857 | *26,8* |
| Henningsvær | 497 | 229 | *21,7* | 3100 | 782 | *39,6* | 814 | 152 | *53,6* | 4411 | 1163 | *37,9* |
| Stamsund | 203 | 76 | *26,8* | 1352 | 272 | *49,8* | 417 | 65 | *64,1* | 1972 | 413 | *47,8* |
| Ure | 60 | 32 | *18,8* | 265 | 82 | *32,3* | 124 | 36 | *34,5* | 449 | 150 | *30,0* |
| Mortsund | 43 | 19 | *22,7* | 388 | 63 | *61,6* | 159 | 24 | *66,2* | 590 | 106 | *55,6* |
| Balstad | 326 | 61 | *53,5* | 1942 | 270 | *72,0* | 542 | 123 | *44,1* | 2810 | 454 | *62,0* |
| Mellomlofoten | 1129 | 417 | *27,1* | 7047 | 1469 | *48,0* | 2056 | 400 | *51,4* | 10232 | 2286 | *44,9* |
| Nusfjord | 100 | 33 | *30,3* | 325 | 56 | *58,0* | 106 | 24 | *44,2* | 531 | 113 | *47,0* |
| Sund | 75 | 33 | *22,8* | 513 | 86 | *59,6* | 212 | 45 | *47,1* | 800 | 164 | *48,8* |
| Reine | 105 | 41 | *25,6* | 1152 | 149 | *77,3* | 410 | 80 | *51,2* | 1667 | 270 | *61,7* |
| Sørvågen | 124 | 26 | *47,7* | 793 | 101 | *78,4* | 520 | 68 | *76,5* | 1437 | 195 | *73,7* |
| Vestlofoten | 404 | 133 | *30,4* | 2783 | 392 | *71,0* | 1248 | 217 | *57,5* | 4435 | 742 | *59,7* |
| Værøy | 493 | 78 | *63,1* | 997 | 127 | *78,5* | 351 | 68 | *51,6* | 1841 | 273 | *67,4* |
| Røst | 124 | 32 | *38,8* | 232 | 54 | *43,0* | 79 | 26 | *30,4* | 435 | 112 | *38,8* |
| Værøy og Røst | 617 | 110 | *56,0* | 1229 | 181 | *68,0* | 430 | 94 | *47,7* | 2276 | 385 | *59,1* |
| Hele Lofoten | 2923 | 1149 | *25,4* | 14850 | 3514 | *42,3* | 4886 | 1031 | *47,2* | 22659 | 5694 | *39,9* |

Tabell II. *Lofotfiskets omfang og utbytte i 1941 pr. uke distriktsvis.*

F = Utbytte i skrei (tusener), D = antall dagsverk (hundrer), U = antall fisk pr. dagsverk.

| Uken som endte | Vestfjordbotn | | | Øst-Lofoten | | | Mellom-Lofoten | | | Vest-Lofoten | | | Værøy og Røst | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F | D | U | F | D | U | F | D | U | F | D | U | F | D | U |
| 7. februar | — | — | — | 36 | 14 | *25,7* | 30 | 5 | *60,0* | 32 | 13 | *24,6* | 90 | 15 | *60,0* |
| 14. » | 7 | 9 | *7,8* | 51 | 46 | *11,1* | 97 | 38 | *25,5* | 61 | 24 | *25,4* | 97 | 23 | *42,2* |
| 21. » | 22 | 23 | *9,6* | 194 | 108 | *18,0* | 284 | 132 | *21,5* | 126 | 48 | *26,3* | 197 | 36 | *54,7* |
| 28. » | 45 | 52 | *8,7* | 418 | 236 | *17,7* | 718 | 242 | *29,6* | 185 | 48 | *38,6* | 233 | 36 | *64,8* |
| 7. mars | 82 | 65 | *12,6* | 471 | 287 | *16,4* | 1130 | 305 | *37,1* | 469 | 64 | *73,2* | 339 | 40 | *84,9* |
| 14. » | 154 | 61 | *25,3* | 490 | 274 | *17,9* | 1375 | 308 | *44,6* | 675 | 72 | *93,6* | 271 | 41 | *66,1* |
| 21. » | 167 | 69 | *24,2* | 865 | 269 | *32,2* | 1767 | 366 | *48,2* | 960 | 102 | *94,1* | 319 | 41 | *77,9* |
| 28. » | 131 | 67 | *19,6* | 955 | 242 | *39,5* | 1971 | 349 | *56,6* | 470 | 104 | *45,1* | 178 | 39 | *45,6* |
| 4. april | 78 | 46 | *17,0* | 879 | 234 | *37,6* | 1619 | 285 | *56,8* | 421 | 100 | *42,1* | 245 | 40 | *61,4* |
| 11. » | 32 | 22 | *14,6* | 467 | 104 | *44,9* | 825 | 179 | *46,1* | 546 | 84 | *65,0* | 215 | 38 | *56,6* |
| 18. » | 20 | 9 | *22,2* | 152 | 43 | *35,4* | 421 | 77 | *54,6* | 490 | 83 | *59,0* | 92 | 36 | *25,6* |
| | | | *17,4* | | | *26,8* | | | *44,9* | | | *59,7* | | | *59,1* |

Tabell III.

*Måling av torsk 1941.*

| Sted | Februar | | Mars | | April | | Tils. 1941 | Tils. 1940 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Garn | Line | Garn | Line | Garn | Line | | |
| Risvær | — | — | — | — | — | — | — | 5.527 |
| Skråva | — | — | — | — | — | — | — | 8.890 |
| Kabelvåg | — | — | 437 | 5.078 | — | — | 5.515 | 8.215 |
| Balstad | — | 1.103 | — | 5.337 | — | 2.987 | 9.427 | 6.061 |
| Sørvågen | — | — | — | — | — | — | — | 12.123 |
| Værøy og Røst | — | 1.702 | — | 11.125 | — | 6.026 | 18.853 | 6.233 |
| Gryllefjord | — | — | — | 6.346 | — | — | 6.346 | 4.291 |
| 1941 i alt | — | 2.805 | 437 | 27.886 | — | 9.013 | 40.141 | — |
| 1940 i alt | — | 3.225 | 10.041 | 29.020 | 490 | 8.564 | — | 51.340 |

# Brislingundersøkelser i 1941.

Av **Paul Bjerkan.**

Ingen prøver av brislingyngel forelå fra høsten 1940, da fisket på grunn av forholdene sluttet tidlig. Fra Ryfylket ble dog berettet om at atskillig småfallen yngel skulde forekomme i fjordene.

Fra våren 1941 foreligger prøver fra Ryfylke av brisling fisket til agn fra sist i april og først i mai. Den hadde en gjennomsnittsstørrelse av henholdsvis 7,82 og 6,77 cm, altså meget liten og ujevn. Noen prøver fra senere i mai fra blandingssteng viser en noe større brisling. Der var imidlertid også iblandet en del 2-års brisling. Fettanalysene viser for de første prøver omkring 4% og for blandingsprøvene vel 7% fett. Prøvene fra Sunnhordland viser en større brisling, men den var jevnt over iblandet meget 2-års-brisling. Brislingen var helst mager, under 7% fett.

På grunn av brislingens størrelse og kvalitet forresten ble fiskets begynnelse utsatt fra uke til uke inntil 19. juni. I Sunnhordland ble det de første dager etter at fisket tok til gjort noen steng, i alt ca. 20 000 skj., som alle holdt mål, da brislingen for en stor del var 2-års. I Ryfylke ble det gjort en mengde steng i de forskjellige fjordene, men brislingen var så småfallen at stengene for det meste måtte slippes. Da den dessuten også var mager, ble fisket igjen stoppet i hele Rogaland fra 25. juni, mens det ble tillatt å fiske videre fra Sunnhordland og nordover. I Vest-Agder, hvor det omkring Farsund og Flekkefjord ble stengt en del brisling av samme kvalitet som i Rogaland ble fisket stoppet fra 3. juli. Det ble først åpnet adgang til brislingfiske igjen fra 31. juli i disse 2 fylker.

Sesongen har således hatt et meget usedvanlig forløp, idet fisket på grunn av størrelsen og kvaliteten av brislingen måtte innstilles i vesentlige distrikter, hvor fisket ellers pleier å foregå på denne tid. I de 20 år brislingundersøkelsene har pågått har 1-års-brislingen jevnt over aldri falt så liten som i sesongen 1941. I Sunnhordland kunde fisket fortsette, da det var en hel del 2-års-brisling iblandet og i Nordhordland

og Sogn og Fjordane var brislingen for størstedelen 2-års. For det meste var den også der mager med få steng som holdt over 7% fett. I Masfjorden var dog brislingen betydelig fetere, idet den holdt over 10% i steng gjort ved fiskets begynnelse. Med hensyn til opptreden av 1-års og 2-års-brisling likner året på 1926, da også 1-års-brislingen forekom omtrent bare i Rogaland og lenger sør, mens fisket nordenfor mest foregikk på spredte dotter av 2-års brisling. Som dengang gav forekomsten av den eldre brisling liten anledning til fiske, idet det meste av bestanden allerede var gått ut av fjordene.

Utbyttet av sesongens brislingfiske ble på grunn av de ovenfor nevnte forhold langt under middelårs. Av de ca. 280 000 skj. brisling som ble stengt, ble det lagt ned ca. 250 000 kasser, hvorav bare ca. $^2/_5$ førsteklasses brisling. Det ble dog fisket en del småsild og blanding og dette bedret stillingen noe, men i det store og hele var fisket tapbringende for fiskerne da noen av de viktigste distrikter måtte stenges i den beste tid på grunn av brislingens kvalitet, og manglende fettinnhold og størrelse satte utbyttet ned for den brisling som ble tatt opp.

Det ble i sesongen foretatt flere tokter, likesom det ved brislingkontrollen ble tatt en del observasjoner og samlet prøver av fiskernes fangster. Ved tokt i Ryfylke, Sunnhordland og Hardangerfjorden fra 8.—22. mai viste det seg at overflatelagene var usedvanlig kolde med et minimum på 20—30 m, som på sine steder gikk ned til 3,5°. Krepsdyrplankton, særlig rauåte, var det lite av og groen (planteplanktonet) var lite utviklet etter årstiden. Dette forhold holdt seg utover forsommeren, særlig i de indre fjorder. Under tokt i Sunnhordland og Ryfylke i siste halvpart av juli ble imidlertid observert en forandring i disse forhold i likhet med hva det ble iakttatt til samme tid i 1939. 16. juli ble observasjoner tatt på stasjonen i Bømmelfjorden ut for Lervik. Ingen vesentlig forandring ble funnet fra tidligere forhold, de høgere temperaturer var dog trengt noe nedover. Observasjonene i Ryfylke de følgende dager viste imidlertid helt andre forhold. Der syntes en vannveksling å være foregått helt ned til 50—60 m. Vekslingen kunde konstateres i samtlige fjorder unntagen Lysefjorden, hvor den grunne terskel ved innløpet hadde stengt for innstrømmingen av det varmere vann. I fig. 1 er vist observasjonene fra Høgsfjorden rett av Forsand som i hovedsaken gir forholdene som de fantes i Ryfylkefjordene med unntagelse av Lysefjorden. Til sammenlikning er også observasjonene i Lysefjorden tatt med.

På vei nordover ble stasjonen ved Lervik tatt opp igjen 23. juli. Det viste seg da, som det vil sees av fig. 2 at det også der var foregått en veksling av vannlagene ned til 50—60 m i uken fra 16. til 23. juli. Vekslingen i vannlagene i Sunnhordland synes å ha vært fullt så kraftig

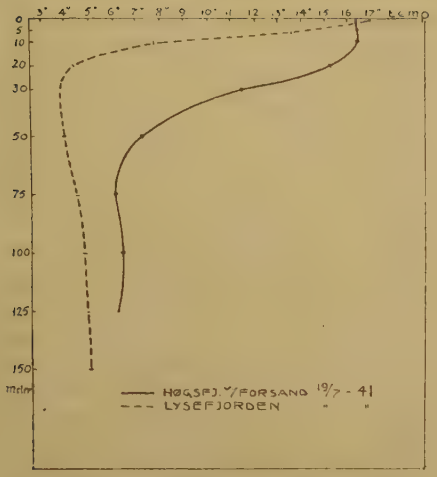


Fig. 1 Temperaturobservasjoner i Høgsfjord og Lysefjord, Ryfylke 19. juli 1941.

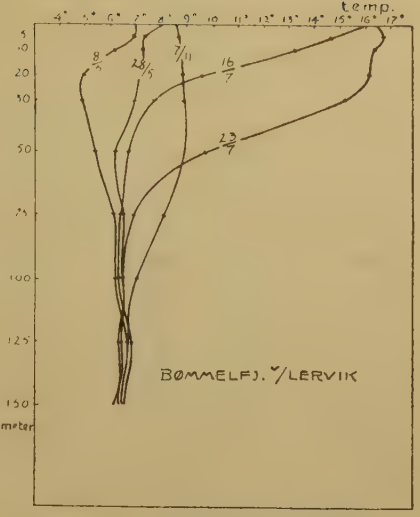


Fig. 2 Temperaturobservasjoner i Bømmelfjord ved Lervik i 1941.

og dyptgående som i Ryfylke. Etter observasjoner senere på høsten å dømme har dog de indre partier av Hardangerfjorden vært mindre berørt av vekslingen.

Også planktonforekomsten hadde bedret seg noe i forbindelse med de forandrede hydrografiske forhold. Rauåten fantes dog meget ujevnt. Etter erfaringene fra 1939, da som nevnt en liknende forskyvning av vannlagene fant sted i nøyaktig samme tidsrom var en bedring av åteforholdene og dermed brislingens kvalitet sannsynlig. Dette slo også delvis til da fisket igjen begynte i Ryfylke fra 31. juli. I første halvdel av august ble det i Høgsfjorden med videre gjort en hel del steng, hvorav mesteparten holdt både størrelse og kvalitet. I Lysefjorden ble det også gjort en mengde steng omtrent samtidig, men brislingen var der meget mager, fra 3—5% fett. Dette skyldes nok for en del at brislingen var innestengt eldre brisling som nettopp hadde vært i gytning, men det er også sannsynlig at de hydrografiske forhold, der som vist i fig. 1 var meget forskjellig fra forholdene i Høgsfjorden har bidratt til å senke kvaliteten.

Ifølge dr. EGGVIN (»Naturen« 1941 nr. 4) foregikk en kraftig utskifting av vannmassene i fjordene på Vestlandet i 1940 så tidlig som i mars måned. Om dette kan ha hatt betydning for de bedre åteforhold og brislingens bedre kvalitet er vanskelig å si, da man det år på grunn av forholdene ikke hadde anledning til tokter i brislingdistriktene utover våren.

Mens fisket således i *Ryfylke*, særlig i Høgsfjorden tok seg opp, da det igjen ble tillatt, var det i *Sunnhordland* bare spredte steng og kvaliteten var temmelig vekslende, mens størrelsen var tilfredsstillende.

I *Hardangerfjord* ble det de første 14 dager etter at fisket ble åpnet gjort en del steng på fra 100—400 og et enkelt steng på 800 skj. i Eidfjord og Simadalspollen. Den holdt gjennomgående fra 7—10% fett og en gjennomsnittslengde fra 9,5—10,0 cm. Brislingen må omtrent utelukkende ha vært småfallen 2-års-brisling, som ikke hadde gytt og derfor var noenlunde fet. Fisket opphørte de første dager av juli.

I *Nordhordland* ble i første uke av fisket stengt brisling i Sørfjorden og i Masfjorden. Brislingen var her noe med det feteste som ble fisket i sesongen. I Sørfjorden holdt den således 14—15% fett og i Masfjorden omkring 10%. Også i fjordene lenger ute, i Radøyfjorden og Hjeltefjorden ble enkelte steng med brisling av god kvalitet gjort. Denne forekomst av forholdsvis fet brisling i dette enkelte område, mens kvaliteten av brislingen sørenfor og nordenfor var mislig, er nokså merkelig. Det er mulig det stod mere av slik brisling i de ytre distrikter uten at det foregikk noe fiske der. Herpå tyder iallfall enkelte steng i Siggenvåg, Bømlo og Hjeltefjorden med videre, som holdt ca. 12% fett.

Brislingen som ble stengt i Nordhordland hadde en gjennomsnittsstørrelse av opp mot 10 cm og iblant over. Det var i sin helhet 2-årsbrisling som sannsynligvis ikke hadde gytt.

I *Sogn og Fjordane* var brislingen igjen gjennomgående mager, selv i ytre Sogn, i Gulafjord, som står i forbindelse med Masfjorden ved flere sund. En føling med brisling av samme sort som i Masfjorden har man dog i et par steng fra Mjøma, Vatsøy og Skjerjehamn ytterst i Gulen. Brislingens størrelse var gjennomsnittlig vel 10 cm og fettinnholdet var gjennomgående fra 6—9% i de ytre partier av Sognefjorden. Lenger inne, særlig i Sogndalsfjord forekom enkelte steng med brisling som var så småfallen at de måtte slippes.

Som en ser var forekomsten av brisling hva størrelse og fettinnholdet angår meget vekslende og tilsynelatende uregelmessig på Vestlandet i den forløpne sesong. Hva størrelsen angår så vil forholdet framgå av hva det er nevnt foran om forekomsten av 1-års og 2-års brisling. Brisling av årgangen 1940 forekom fra Sunnhordland og nordover kun i små mengder, i Nordhordland og Sogn og Fjordane omtrent ikke med unntakelse av i enkelte deler av indre Sognefjord. Fisket i de nordre distrikter var derfor omtrent utelukkende avhengig av forekomsten av småfallen 2-års-brisling, som for en del hadde gydt og derfor var mager. Åteforholdene har også hatt sin del av skylden for brislingens kvalitet. I de ytre partier var det noe bedre, men også der var det meget vekslende. Der har stått en del 2 års brisling av bedre kvalitet, som har gått inn

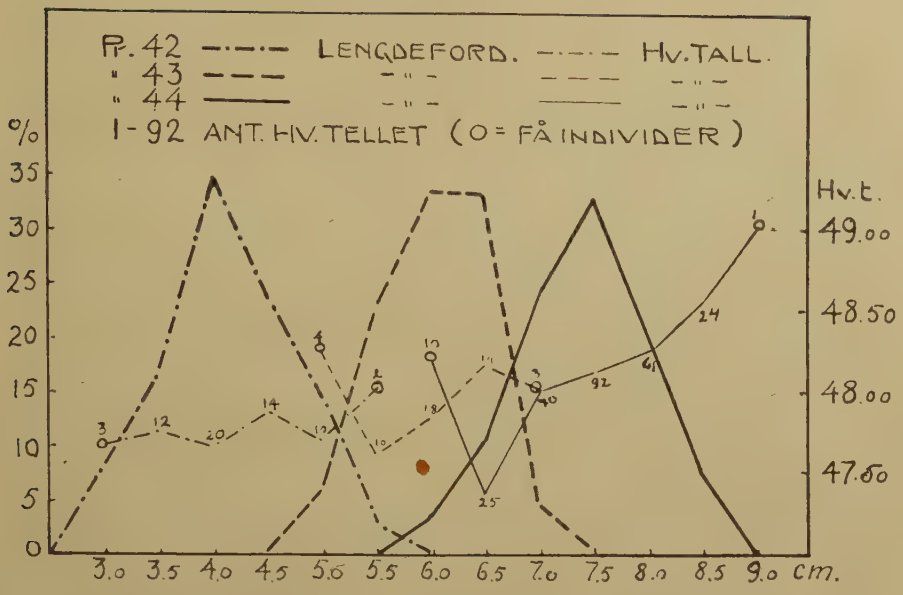


Fig. 3 Lengdefordeling og hvirveltall for yngel av årg. 1941, pr. 42 Bergen, 5. sept., pr. 43 Bergen, 19. sept., pr. 44 Flødevigen, 1. okt.

i fjordene nærmest nord for Bergen, som Osterfjorden og Masfjorden, men kun har opptrått sporadisk fra Bømlo, Hjeltefjorden og nord mot ytre Gulen.

Som nevnt liknet forekomstene av 1-års og 2-års brisling på forholdene i 1926, men det ujevne fettinnhold i siste sesong hørte man ikke om dengang. Det skyldes ganske sikkert gytningen og åteforholdene.

I *Oslofjorden* holdt brislingen både størrelse og fettinnhold, men fisket faldt spredt og størrelsen tyder på at mesteparten var 2-års brisling. Det samme var også tilfelle for *Sørlandet* til Kristiansand. Vestenfor ble brislingen mager og småfallen, hva det som nevnt foran også førte til at fisket i Vest Agder ble stoppet i juli måned.

Yngel av året ble høsten 1941 iakttatt flere steder i fjordene på Vestlandet. De prøver som foreligger viser en liten og ujevn yngel. Fra Sørlandet i nærheten av Arendal er dog gjennom dr. DANNEVIG mottatt en prøve som viser en større yngel.

2 prøver fra nærheten av Bergen tatt med stanghåv henholdsvis 5. og 19. september var fra 3,0—5,5 cm og 5,0—7,0 cm, gjennomsnittsstørrelsen henholdsvis 4,15 og 6,04 cm, mens yngelen i prøven fra Sørlandet fra 1. oktober var fra 6,0—9,0 cm, gjennomsnittsstørrelse 7,40 cm. De 3 prøver representerer ganske sikkert yngel som er gytt til forskjellige tider, da størrelsen er så avvikende at det ikke kan skyldes

bare det korte tidsrom som ligger mellom fangstene. Også hvirveltellingen bekrefter dette. De vestlandske prøver er fra 2 forholdsvis sene gytninger med lave hvirveltall. Sørlandsprøven har et forholdsvis høgt hvirveltall. I fig. 3 er vist lengdefordelingen av de 3 prøver samt hvirveltallene for de enkelte lengdegrupper. Antallet av individer tellet er for lavt for de 2 vestlandsprøver til å være representativt. Prøven fra Sørlandet, hvorav i alt 283 individer ble tellet, viser et hvirveltall på 48,11 med tydelig stigning med yngelens størrelse. Den samme tendens i hvirveltallets størrelse kommer også til syne i de 2 andre prøver, hvor antallet individer er noenlunde høgt. Tar man alle prøver under ett framgår hvirveltallets stigning med størrelsen meget tydelig.

At hvirveltallet for prøven fra Sørlandet ligger så høgt for yngel fra 1941 er bemerkelsesverdig sammenliknet med forholdene i 1928, da også yngelen ,både for prøver fra Sørlandet og Vestlandet, viste et høgt hvirveltall, hele 48,60—48,70. Temperaturen i Skagerak lå det år i følge de internasjonale observasjoner meget lavt og det samme var tilfelle forrige år etter det isbelegg som det ifjor var over hele farvannet der sør.

Med hensyn til utsiktene for kommende sesong synes prøvene å vise at bestanden også kommende sesong vil bli meget vekslende med hensyn til brislingens størrelse i de enkelte distrikter. Noe sikkert kan ikke sies da forholdene har vanskeliggjort innsamlingen av yngelprøver. Meget vil dessuten avhenge av åteforhold, hydrografiske forhold og værforhold utover våren og forsommeren. Ifjor synes den kolde vinter og sene vår iallfall å ha hatt rent eksepsjonelle følger hva brislingbestanden og brislingfisket angår.

*Summary.*

**Sprat Investigation in 1941.**

Owing to the situation no sample of young sprat of the yearclass was secured during the autumn 1940. During spring 1941 some samples were taken in Ryfylke, which shew a very small sprat of varying size. In some samples of sprats mixed with small herrings the sprats as usual were larger, but older sprats were present too. In Sunnhordland the samples shew mostly small 2-years old sprats. The younger as well as the older sprats were very lean.

According to the small size and the lean quality of the sprat the beginning of the fishery was postponed to the 19. of June. When the fishery began a lot of catches were made in Ryfylke, but most of the sprat was extraordinary small so that the fishery then was stopped again the 25. of June. In Vest-Agder where a lot of catches were made of sprats of the same quality the fishery was stopped the 3. of July. The fishery in these 2 districts was opened again the 31. of July.

In Sunnhordland and northward some catches were made of sprats which were of comparatively good size but lean. This sprat was mostly 2 years old. North of Bergen almost exclusively older sprats were found.

It thus seems as if the young sprat of the yearclass 1940, the 1-years old sprat, as in 1926, only had penetrated to the southern-most part of the west coast. The fishery in the northern part had thus only a small stock of older sprats to depend upon and a scanty catch was the result. The older sprats found were mostly in spawn and therefore very lean. Only in Nordhordland the sprats were of somewhat better quality.

By the observations during the cruises very low temperatures were found in the upper water-strata during spring and early summer. In the middle of July, however, a change took place as shown in fig. 1 and 2. Water of higher temperatures penetrated into the fiords down to 50—60 meters. In 1939 a change of the same kind was found to have taken place during the same time. As was the case that year the result was a better plancton situation and an improved quality of the sprat. In 1940 a strong displacement of the water in the fiords took place as early as in March. If this at least partially caused the improvement of the plancton situation and the better quality of the sprat that year, is difficult to tell, as owing to the war situation no cruises were undertaken in the sprat districts during the spring.

In Oslofjord comparatively small catches of sprats were made. The sprat was, however, of good quality. The same was the case on the south coast to a little west of Kristiansand. Farther west the sprat was small and of the same quality as on the west coast.

3 young-fish samples of the yearclass 1941 were secured during autumn, 2 from the neighbourhood of Bergen and 1 from the south coast. The length frequensis and vertebrae numbers are shown in fig. 3. The samples display sprats of very uneven size, and the length frequensis as well as the vertebrae numbers show that they have been hatched under differing conditions. The sprats in the sample from the south coast must be some weeks older than those from the west coast, which differs too, but as they are taken with dip-net and are few in number, the samples are not quite representative.

It thus seems as if the sprat during the next season too would be of an uneven, mostly small size. The conditions during the coming spring may, however, improve the quality as well respecting size as fat, as has been the case in previous years.

# Den oseanografiske situasjon i det norske kysthav 1941 og fem-års middeltemperaturer i overflatelaget og ved bunnen.

Av **Jens Eggvin.**

I »Fisken og havet 1940« ble der av nærværende forfatter pekt på at der i løpet av nevnte år hadde foregått en radikal utskiftning av vannmassene i det norske kysthav såvel som i fjordene.[1] Utskiftningen var karakterisert ved innstrømning i dypet av vann som var betydelig kaldere, litt mindre salt, men tyngre enn det som var tilstede før. Det sistnevnte vann ble hevet nærmere overflaten og strømmet etterhvert ut av fjorder og dypbassenger etter at det hadde blandet seg litt med det innstrømmende vann. Temperatursynkningen i kysthavet og i fjordene ble tildels større enn den samlete temperaturstigning som hadde foregått gjennom en årrekke. I nevnte avhandling er der forsøkt pekt på årsakene til at denne utskiftning, som er den kraftigste en kjenner til i vårt lands oseanografiske historie, fant sted.

Spørsmålet om den etablerte oseanografiske situasjon vilde bli av lengere varighet eller om den måtte ansees kun å være av forbigående art, ble diskutert. I det etterfølgende skal vi se litt på utviklingen av den oseanografiske situasjon i løpet av 1941.

Temperaturen i det norske kysthav og i fjordene var i løpet av 1941 relativt lav i alle dybder. Seinhøstes var det således i disse områder oppmagasinert betydelig mindre varmemengder enn normalt.

## OVERFLATETEMPERATUREN.

Temperaturen i overflatelaget langs Norges kyst i 1941 framgår av isopletdiagrammet i fig. 2. Etter tabell 2 er her inntegnet gjennomsnittstemperaturen for hver måned for 24 forskjellige steder jevnt fordelt langs kysten. På oversiktskartet, fig. 1, er de angitt ved en prikk i en ring. Månedsmidlene er funnet ved arealberegning på vanlig måte etter

[1] Jens Eggvin: Den store utskiftning av vannmassene langs norskekysten. Fiskeridirektoratets skrifter, vol. VII, nr. 1. (Arbeidet er opprinnelig trykt i slutten av januar 1941 i »Lofotfisket 1940«).

Fig. 1. ⊙ = utvalgte steder hvor temperaturen er tatt ut av sjøtermogrammene.

at temperaturverdiene for hver tur og for hvert sted er tatt ut av sjøtermogrammene og innsatt på et diagram med tiden som absisse og temperaturen som ordinat. Sjøtermogrammene fåes ved selvregistrering av temperaturen i ca. 4 m dyp ombord i fire kysthurtigruter, hvorav to trafikerer strekningen Oslo—Bergen og de øvrige Bergen—Kirkenes. Fra midten av september foreligger dog ingen registrering mellom Tromsø og Kirkenes idet hurtigruten da sluttet å trafikere denne strekning foreløpig.

Tabell 1. *Utvalgte steder for sammenlikning av sjøtermogramavlesninger.*

| Lokalitet | N. B. | E. L. | Lokalitet | N. B. | E. L. |
|---|---|---|---|---|---|
| Oslofjord ..... | 59°52.3′ | 10°39.3′ | Kjeungskjer fyr .. | 63°44.6′ | 09°32.9′ |
| Ferder ..... | 59°03.0′ | 10°28.5′ | Folla ..... | 64°31.8′ | 10°30.3′ |
| Torungen(Arendal) | 58°23.8′ | 08°45.9′ | Ylvingen ..... | 65°35.7′ | 12°13.8′ |
| Lindesnes..... | 57°58.4′ | 07°04.6′ | Hestmanøy ..... | 66°31.8′ | 12°55.4′ |
| Jæren ..... | 58°43.3′ | 05°28.0′ | Vestfjorden ..... | 67°46.0′ | 14°09.2′ |
| Sletta ..... | 59°27.5′ | 05°12.8′ | Vågsfjorden .... | 68°56.7′ | 17°03.3′ |
| Korsfjorden .... | 60°11.2′ | 05°12.7′ | Malangen ..... | 69°29.7′ | 18°16.9′ |
| Sognesjøen ..... | 60°56.9′ | 04°45.8′ | Lopphavet ..... | 70°23.7′ | 21°43.5′ |
| Stadt ..... | 62°12.2′ | 05°06.2′ | Revsbotn ..... | 70°50.6′ | 23°55.3′ |
| Breisundet ..... | 62°25.1′ | 05°52.0′ | Nordkyn ..... | 71°08.3′ | 27°39.1′ |
| Hustadvika ..... | 62°59.4′ | 07°05.0′ | Vardø ..... | 70°28.2′ | 30°56.0′ |
| Smøla ..... | 63°22.5′ | 08°25.9′ | Varangerfjorden .. | 69°57.6′ | 29°54.4′ |

Stedene er valgt slik at de ligger mest mulig fritt til, enten i åpen sjø som for eksempel Lindesnes, Jæren, Stadt, Hustadvika, Folla, Lopphavet, Nordkyn, eller med fri åpning ut mot havet som Ferder, Korsfjorden, Revsbotn osv. Oslofjorden danner en unntagelse idet temperaturen her skriver seg fra Nesoddtangen tvers. Posisjonen til de utvalgte steder framgår av tabell 1. Ved et slikt valg unngår en forstyrrelser av rent lokal natur, som lett kan oppstå i trange farvann, idet solen her varmer opp vannet meget lettere enn i åpen sjø. På den annen side kan tidevannsstrømmen bli meget sterk, hvorved overflatevannet kan bli oppblandet med dypereliggende vann av en helt annen temperatur. Derved nedsettes temperaturen i overflaten om sommeren og heves om vinteren. Rystraumen syd for Tromsø er et godt eksempel herpå, likeså Vatlestraumen syd for Bergen.

På isopletdiagrammet er arealet som viser over 12° skravert, tettere skravering jo varmere, med skiftning av symbol for hver annen grad til og med 20°. Det koldeste området, under 4°, er prikket, tettere prikking jo koldere.

Tabell 2. *Temperaturen i overflatelaget langs norskekysten 1941.*

Lengst til høyre i tabellen er oppført årsamplituden, uttrykt som forskjellen mellom høyeste og laveste månedsmiddel. Ved utrekningen av midlet Ferder—Varangerfjorden og Ferder—Malangen er månedsmidlene gitt vekt etter avstanden mellom observasjonsstedene.

Månedsmiddel.

| | Jan. | Febr. | Mars | April | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Des. | År | Ampl. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Oslofjorden | 5,2 | 5,4 | 0,7 | 3,3 | 9,9 | 17,1 | 20,9 | 18,6 | 14,3 | 10,2 | 5,2 | 1,6 | 9,37 | 20,2 |
| Ferder | —0,7 | —1,0 | —0,5 | 2,1 | 8,0 | 14,7 | 19,1 | 18,1 | 14,8 | 10,9 | 5,4 | 2,7 | 7,80 | 20,1 |
| Torungen (Arendal) | 0,6 | —1,1 | —0,4 | 2,3 | 8,0 | 13,6 | 17,9 | 16,5 | 14,6 | 11,6 | 6,5 | 2,7 | 7,87 | 19,0 |
| Lindesnes | 1,4 | 0,4 | 1,7 | 2,5 | 7,0 | 9,9 | 14,9 | 14,8 | 14,3 | 11,5 | 7,5 | 4,7 | 7,56 | 14,5 |
| Jæren | 2,3 | 2,6 | 2,3 | 2,9 | 6,2 | 8,9 | 14,7 | 14,4 | 12,5 | 11,0 | 7,3 | 6,4 | 7,73 | 12,3 |
| Sletta | 4,6 | 2,4 | 2,2 | 3,6 | 6,3 | 9,2 | 13,7 | 14,4 | 12,5 | 11,0 | 7,3 | 5,6 | 7,73 | 12,2 |
| Korsfjorden | 4,4 | 3,3 | 2,8 | 4,3 | 7,2 | 10,2 | 14,4 | 15,7 | 14,6 | 10,7 | 7,5 | 6,0 | 8,43 | 12,9 |
| Sognesjøen | 5,4 | 3,8 | 3,1 | 4,4 | 6,7 | 10,3 | 16,1 | 15,8 | 13,4 | 10,9 | 7,3 | 6,2 | 8,62 | 13,0 |
| Stadt | 4,5 | 3,8 | 4,0 | 4,5 | 6,9 | 8,7 | 14,4 | 15,8 | 13,6 | 10,8 | 7,8 | 6,2 | 8,43 | 12,0 |
| Breisundet, Møre | 4,7 | 3,9 | 3,9 | 4,8 | 7,4 | 9,9 | 15,0 | 16,4 | 13,6 | 11,6 | 7,5 | 6,2 | 8,99 | 12,5 |
| Hustavika | 4,2 | 3,5 | 3,7 | 4,5 | 6,6 | 8,4 | 13,4 | 14,7 | 13,3 | 10,8 | 7,1 | 6,5 | 8,06 | 11,2 |
| Smøla | 4,6 | 4,2 | 4,1 | 4,6 | 6,4 | 8,9 | 14,4 | 14,3 | 12,7 | 10,6 | 7,2 | 5,9 | 8,16 | 10,3 |
| Kjeungskjer | 4,6 | 3,5 | 4,3 | 5,1 | 7,2 | 9,3 | 13,2 | 12,6 | 11,4 | 9,4 | 6,2 | 5,9 | 7,55 | 9,7 |
| Folla | 4,9 | 3,5 | 3,0 | 4,0 | 6,6 | 9,3 | 14,3 | 14,4 | 11,8 | 10,0 | 7,4 | 5,9 | 7,93 | 11,4 |
| Ylvingen | 4,0 | 3,3 | 3,4 | 3,9 | 5,6 | 8,3 | 12,5 | 12,8 | 10,7 | 9,3 | 6,6 | 4,8 | 7,10 | 9,5 |
| Hestmanøy | 3,8 | 3,0 | 2,9 | 3,2 | 5,3 | 8,5 | 13,6 | 13,0 | 9,7 | 8,3 | 6,5 | 4,9 | 6,89 | 10,7 |
| Vestfjorden | 5,0 | 3,6 | 3,2 | 3,0 | 4,2 | 7,0 | 12,8 | 13,6 | 9,5 | 7,8 | 6,4 | 5,1 | 6,76 | 10,6 |
| Vågsfjorden | 4,4 | 3,0 | 2,8 | 2,9 | 4,1 | 7,1 | 12,7 | 12,5 | 9,3 | 6,6 | 5,5 | 4,6 | 6,29 | 9,9 |
| Malangen | 3,4 | 2,9 | 3,0 | 2,4 | 3,5 | 6,2 | 10,3 | 9,9 | 7,4 | 6,4 | 4,9 | 4,4 | 5,39 | 7,9 |
| Lopphavet | 4,1 | 2,8 | 3,6 | 3,3 | 3,6 | 5,8 | 10,7 | 11,3 | 7,5 | | | | | 8,5 |
| Revsbotn | 4,5 | 3,0 | 3,2 | 3,1 | 3,6 | 4,9 | 7,2 | 8,9 | 6,5 | | | | | 5,9 |
| Nordkyn | 4,2 | 3,1 | 2,8 | 2,6 | 3,3 | 5,1 | 7,6 | 8,8 | 7,0 | | | | | 6,2 |
| Vardø | 3,2 | 2,3 | 2,0 | 2,4 | 3,4 | 3,4 | 7,4 | 8,7 | 7,2 | | | | | 6,7 |
| Varangerfjord | 3,3 | 2,2 | 1,8 | 2,0 | 3,7 | 7,0 | 8,8 | 9,3 | 8,6 | | | | | 7,5 |
| Middeltemp.: | | | | | | | | | | | | | | |
| Ferder—Varangerfj. | 3,78 | 2,37 | 2,76 | 3,30 | 5,36 | 8,20 | 12,37 | 12,77 | 10,53 | | | | | 10,40 |
| Ferder—Malangen | 3,76 | 2,73 | 2,78 | 3,59 | 6,22 | 9,25 | 14,26 | 14,37 | 12,04 | 9,87 | 6,81 | 5,36 | 7,59 | 11,64 |

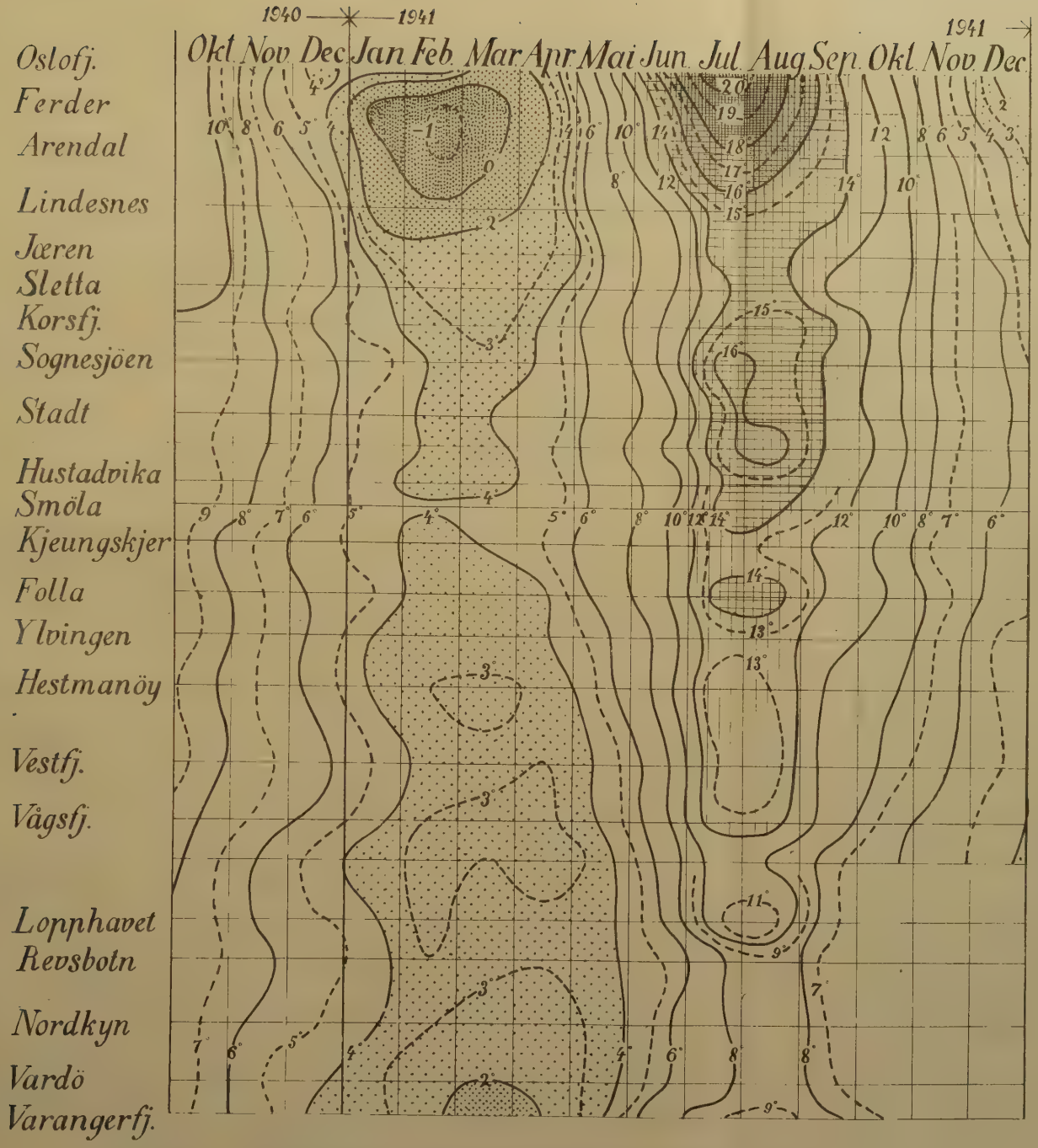


Fig. 2. Isopletdiagram for månedsmiddeltemperaturen langs norskekysten i 4 m dyp, oktober 1940 — desember 1941.

På den koldeste årstid er det kyststrekningen mellom Haugesund og Rørvik som har det varmeste overflatevann. Innen disse grenser vil det varmeste område skifte noe fra år til år. I 1941 sees det å ligge på Trøndelagskysten, tvers Smøla, hvor månedsmidlet for februar og mars var henholdsvis 4,1° og 4,2°. Den laveste vintertemperatur derimot forekommer på Sørlandskysten mellom Ferder og Lindesnes. Det framgår av figuren at der er et betydelig område hvor middeltemperaturen ligger under 0° i januar, februar og mars. Ja, i februar ligger den endog litt under ÷ 1°. Følgen var at der dannet seg is som i lengere tid blokerte store deler av Sørlandskysten.

I Nord-Norge derimot sees at laveste temperatur var 1,8° (Varangerfjorden i mars). Følgelig var en her ikke plaget av is. Dette tiltross for at lufttemperaturen ligger betydelig lavere her enn på Sørlandskysten.[1]

En legger merke til at i januar og februar lå temperaturen inne ved Oslo ca. 6° høyere enn ute ved Ferder. Dette skriver seg fra lufttrykksfordelingen, som bevirket at overflatevannet inne ved Oslo ble ført ut fra land, hvorved der strømmet varmere vann fra dypet opp til overflaten.

Av diagrammet framgår videre at det er Skagerakkysten som har den høyeste sommertemperatur og at den avtar vestover og nordover til et minimum utenfor Vardø. Her svarer høyeste månedsmiddel (august 8,7°) til temperaturen i begynnelsen av november på Vestlandet.

Den årlige temperaturamplitude er altså størst på Skagerakkysten og avtar vestover og nordover (se tab. 2 og fig. 2). Ved Ferder er således forskjellen mellom høyeste og laveste månedsmiddel 20,1° (juli 19,1° — februar ÷ 1,0°), og ved Nordkyn bare 6,2° (august 8,8° — april 2,6°).

Sammenholder en temperaturfordelingen i overflatelaget langs kysten i 1941 med de tilsvarende middeltemperaturer for femårsperioden april 1935—mars 1940,[2] vil en av tabell 2 se at temperaturen i 1941 ligger gjennomgående betydelig lavere enn denne femårsnormal. Avvikelsen er størst mellom Ferder og Haugesund (Sletta) hvor den i gjennomsnitt for hele året ligger mellom 1,4° og 0,9°. Nordenfor ligger den mellom 0,4° og 0,8°. I gjennomsnitt for hele kysten sees at hver eneste måned, unntagen juli, var koldere enn normalt. Særlig kold er januar, februar, mai og november. De fem første måneder av året sees å ha vært særlig kold på strekningen Ferder—Korsfjorden. På

[1] Forklaringen til denne for Nord-Norge så gunstige temperaturfordeling i overflaten vil framgå av: Jens Eggvin: The Movements of a Cold Water Front. Temperature Variations along the Norwegian Coast based on Surface Thermograph Records. Fiskeridirektoratets skrifter, vol. VI, nr. 5, side 46—50.

[2] Da termograftjenesten Bergen—Varangerfjorden først begynte i mai 1935, er middeltemperaturen for april det år på nevnte strekning funnet delvis ved hjelp av annet materiale, delvis ved ekstrapolasjon.

Tabell 3. *Temperaturen i overflatelaget langs norskekysten. Femårsnormal, april 1935—mars 1940.*

Lengst til høyre i tabellen er oppført den midlere årsamplitude, uttrykt som forskjellen mellom høyeste og laveste månedsmiddel. Ved utrekningen av midlet Ferder—Varangerfjorden og Ferder—Malangen er månedsmidlene gitt vekt etter avstanden mellom observasjonsstedene.

Månedsmiddel.

| | Jan. | Febr. | Mars | April | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Des. | År | Ampl. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Oslofjorden | 2,4 | 2,2 | 3,1 | 6,1 | 11,3 | 15,9 | 19,6 | 19,6 | 15,3 | 9,5 | 6,4 | 3,7 | 9,59 | 17,4 |
| Ferder | 2,0 | 0,9 | 1,6 | 4,8 | 10,3 | 14,8 | 18,5 | 19,3 | 15,6 | 11,1 | 7,8 | 4,0 | 9,22 | 18,4 |
| Torungen (Arendal) | 2,6 | 1,7 | 1,9 | 4,3 | 9,7 | 13,0 | 16,7 | 18,2 | 15,4 | 11,7 | 8,6 | 4,8 | 9,05 | 16,5 |
| Lindesnes | 4,0 | 2,9 | 2,8 | 4,4 | 8,7 | 10,8 | 14,3 | 17,0 | 15,0 | 12,1 | 9,2 | 6,1 | 8,94 | 14,2 |
| Jæren | 4,4 | 3,8 | 3,6 | 4,8 | 7,9 | 10,4 | 13,8 | 16,4 | 14,4 | 11,8 | 9,4 | 6,7 | 8,95 | 12,8 |
| Sletta | 5,2 | 4,3 | 4,2 | 5,1 | 7,8 | 10,4 | 13,8 | 15,7 | 14,1 | 11,6 | 9,3 | 6,8 | 9,03 | 11,5 |
| Korsfjorden | 5,4 | 4,2 | 4,1 | 5,4 | 8,7 | 11,5 | 14,7 | 16,5 | 14,5 | 11,5 | 9,0 | 6,7 | 9,35 | 12,4 |
| Sognesjøen | 5,6 | 4,5 | 4,3 | 4,9 | 7,9 | 10,6 | 14,2 | 15,7 | 14,0 | 11,4 | 9,1 | 7,1 | 9,11 | 11,4 |
| Stadt | 5,5 | 4,5 | 4,2 | 4,9 | 7,6 | 10,1 | 13,0 | 15,3 | 13,9 | 11,1 | 9,0 | 7,0 | 8,84 | 11,1 |
| Breisundet, Møre | 5,7 | 4,7 | 4,2 | 4,8 | 7,9 | 10,7 | 13,4 | 15,2 | 13,9 | 11,0 | 8,9 | 7,0 | 8,95 | 11,1 |
| Hustadvika | 5,4 | 4,4 | 4,2 | 4,6 | 7,5 | 10,1 | 12,7 | 14,8 | 13,5 | 10,9 | 8,6 | 6,7 | 8,62 | 10,6 |
| Smøla | 5,7 | 4,7 | 4,4 | 4,8 | 7,4 | 10,0 | 12,8 | 14,5 | 13,3 | 10,7 | 8,7 | 6,8 | 8,65 | 10,1 |
| Kjeungskjer | 5,2 | 4,5 | 4,3 | 4,8 | 7,5 | 10,2 | 12,5 | 13,7 | 12,3 | 9,8 | 7,7 | 6,2 | 8,23 | 9,4 |
| Folla | 5,5 | 4,9 | 4,6 | 4,8 | 7,2 | 10,2 | 12,9 | 14,3 | 12,9 | 10,5 | 8,6 | 6,8 | 8,60 | 9,7 |
| Ylvingen | 4,5 | 4,0 | 3,8 | 3,9 | 6,4 | 9,1 | 12,3 | 13,5 | 12,1 | 9,9 | 7,8 | 6,0 | 7,78 | 9,7 |
| Hestmanøy | 4,3 | 3,7 | 3,5 | 3,7 | 6,0 | 9,1 | 12,4 | 13,1 | 11,3 | 9,0 | 7,4 | 5,8 | 7,44 | 9,6 |
| Vestfjorden | 4,8 | 3,6 | 3,0 | 3,2 | 5,4 | 8,3 | 12,6 | 13,0 | 11,6 | 9,8 | 7,9 | 6,3 | 7,46 | 10,0 |
| Vågsfjorden | 4,4 | 3,3 | 2,7 | 2,8 | 5,3 | 8,2 | 12,1 | 12,3 | 10,6 | 8,6 | 7,1 | 5,8 | 6,93 | 9,6 |
| Malangen | 3,9 | 2,9 | 2,4 | 2,6 | 4,7 | 7,4 | 9,9 | 10,9 | 9,7 | 7,9 | 6,7 | 5,4 | 6,20 | 8,5 |
| Lopphavet | 4,3 | 3,4 | 2,5 | 2,6 | 4,0 | 7,0 | 10,1 | 10,7 | 9,5 | 7,8 | 6,7 | 5,6 | 6,18 | 8,2 |
| Revsbotn | 4,7 | 3,8 | 3,0 | 3,0 | 3,9 | 5,6 | 8,0 | 9,4 | 8,7 | 7,7 | 6,8 | 5,8 | 5,87 | 6,4 |
| Nordkyn | 4,5 | 3,6 | 2,9 | 2,9 | 3,9 | 5,7 | 8,3 | 9,6 | 8,7 | 7,5 | 6,5 | 5,4 | 5,79 | 6,7 |
| Vardø | 3,9 | 3,2 | 2,3 | 2,4 | 3,7 | 5,8 | 7,7 | 9,1 | 8,6 | 7,2 | 6,0 | 5,0 | 5,41 | 6,8 |
| Varangerfjord | 3,5 | 2,7 | 1,9 | 1,9 | 3,4 | 7,0 | 9,7 | 10,9 | 9,0 | 7,3 | 5,9 | 4,7 | 5,66 | 9,0 |
| Ferder—Varangerfj. | 4,54 | 3,67 | 3,24 | 3,68 | 6,25 | 8,89 | 11,96 | 13,28 | 11,81 | 9,60 | 7,75 | 5,96 | 7,55 | 10,04 |
| Ferder—Malangen | 4,69 | 3,78 | 3,55 | 4,31 | 7,34 | 10,15 | 13,42 | 14,86 | 13,15 | 10,56 | 8,37 | 6,11 | 8,36 | 11,31 |

Tabell 4. *Temperaturen i overflatelaget langs norskekysten 1941.*

Avvikelse fra femårsnormal.

| | Jan. | Febr. | Mars | April | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Des. | År |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Oslofjorden | 2,8 | 3,2 | —2,4 | —2,8 | — 1,4 | 1,2 | 1,3 | —1,0 | —1,0 | 0,7 | —1,2 | —2,1 | —0,22 |
| Ferder | —2,7 | —1,9 | —2,1 | —2,7 | —2,3 | —0,1 | 0,6 | —1,2 | —0,8 | —0,2 | —2,4 | —1,3 | —1,42 |
| Torungen (Arendal) | —2,0 | —2,8 | —2,3 | —2,0 | —1,7 | 0,6 | 1,2 | —1,7 | —0,9 | —0,1 | —2,1 | —0,5 | —1,19 |
| Lindesnes | —2,6 | —2,5 | —1,1 | —1,9 | —1,7 | —0,9 | 0,6 | —2,2 | —0,7 | —0,6 | —1,7 | —1,4 | —1,39 |
| Jæren | —0,8 | —1,2 | —1,2 | —1,9 | —1,7 | —1,5 | 0,6 | —2,0 | —1,9 | —0,8 | —2,1 | —1,1 | —1,30 |
| Sletta | —0,6 | —1,9 | —2,0 | —1,5 | —1,5 | —1,2 | —0,1 | —1,3 | —2,5 | —0,6 | —2,0 | —0,4 | —1,30 |
| Korsfjorden | —1,0 | —0,9 | —1,3 | —1,1 | —1,5 | —1,3 | —0,3 | —0,8 | 0,1 | —0,8 | —1,5 | —0,7 | —0,92 |
| Sognesjøen | —0,2 | —0,7 | —1,2 | —0,5 | —1,2 | —0,3 | 1,9 | 0,1 | —0,7 | —0,5 | —1,8 | —0,9 | —0,50 |
| Stadt | —1,0 | —0,7 | —0,2 | —0,4 | —0,7 | —1,4 | 1,4 | 0,5 | —0,3 | —0,3 | —1,2 | —0,8 | —0,43 |
| Breisundet | —1,0 | —0,8 | —0,3 | 0,0 | —0,5 | —0,8 | 1,6 | 0,2 | —0,3 | —0,6 | —1,4 | —0,8 | —0,39 |
| Hustadvika | —1,2 | —0,9 | —0,5 | —0,1 | —0,9 | —1,7 | 0,7 | —0,1 | —0,2 | —0,1 | —1,5 | —0,2 | —0,58 |
| Smøla | —1,1 | —0,6 | —0,2 | —0,2 | —1,0 | —1,1 | 1,6 | —0,2 | —0,6 | —0,1 | —1,5 | —0,9 | —0,49 |
| Kjeungskjær | —0,6 | —1,0 | 0,0 | —0,3 | —0,3 | —0,9 | 0,7 | —1,1 | —0,9 | —0,5 | —1,5 | —0,3 | —0,56 |
| Folla | —0,6 | —1,4 | —1,6 | —0,8 | —0,6 | —0,9 | 1.4 | 0,1 | —1,1 | —0,5 | —1,2 | —0,9 | —0,67 |
| Ylvingen | —0,5 | —0,7 | —0,4 | 0,0 | —0,6 | —0,8 | 0,2 | —0,7 | —1,4 | —0,6 | —1,2 | —1,2 | —0,66 |
| Hestmanøy | —0,5 | —0,7 | —0,6 | —0,5 | —0,7 | —0,6 | 1,2 | —0,1 | —1,6 | —0,7 | —0,9 | —0,9 | —0,55 |
| Vestfjorden | 0,5 | 0,2 | 0,2 | —0,2 | —1,2 | —0,7 | 0,2 | 0,6 | —2,1 | —1,7 | —1,6 | —1,2 | —0,60 |
| Vågsfjorden | 0,0 | —0,3 | 0,1 | 0,1 | —1,2 | —1,1 | 0,6 | 0,2 | —1,3 | —2,0 | —1,6 | —1,2 | —0,64 |
| Malangen | —0,5 | 0,0 | 0,6 | —0,2 | —1,2 | —1,2 | 0,4 | —1,0 | —2,3 | —1,5 | —1,8 | —1,0 | —0,81 |
| Lopphavet | —0,2 | —0,6 | 1,1 | 0,7 | —0,4 | —1,2 | 0,6 | 0,6 | —2,0 | | | | |
| Revsbotn | —0,2 | —0,8 | 0,2 | 0,1 | —0,3 | —0,7 | —0,8 | —0,5 | —2,2 | | | | |
| Nordkyn | —0,3 | —0,5 | —0,1 | —0,3 | —0,6 | —0,6 | —0,7 | —0,8 | —1,7 | | | | |
| Vardø | —0,7 | —0,9 | —0,3 | 0,0 | —0,3 | —0,4 | —0,3 | —0,4 | —1,5 | | | | |
| Varangerfjord | —0,2 | —0,5 | —0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | —0,9 | —1,6 | —0,4 | | | | |
| Ferder—Varangerfj. | —0,76 | —1,30 | —0,48 | —0,38 | —0,89 | —0,69 | 0,41 | —0,51 | —1,28 | | | | |
| Ferder—Malangen | —0,93 | —1,05 | —0,77 | —0,72 | —1,12 | —0,90 | 0,84 | —0,49 | —1,11 | —0,69 | —1,56 | —0,75 | —0,77 |

Skagerakkysten lå således månedsmidlene i denne tid 1,1—2,8° under normalen. Den relativt varmeste måned er juli med 0,40° over normalen for hele kysten sett under ett; på strekningen Sognesjøen—Breisundet, Møre, 1,6° over normalen. Revsbotn—Varangerfjorden sees dog å være koldere enn normalt også i juli, likeså Sletta—Korsfjorden.

Når månedsmidlet for juli ble såvidt høyt, skriver dette seg fra en meget sterk temperaturstigning i slutten av måneden. Årsaken til dette var vedholdende solskinn (c: minimalt skydekke) og stilla. Også lufttemperaturen lå da betydelig over normalen for hele kysten. I de fleste måneder av året lå dog lufttemperaturen atskillig under normalen, særlig i de fem første.

## BUNNTEMPERATUREN.

I det norske kysthav og i de fjorder som ikke avstenges fra sirkulasjonen med atlanterhavsvannet ved mer eller mindre grunne terskler, gir bunntemperaturen et ganske godt bilde av varmetilstanden i de dypereliggende vannlag, som alt vesentlig består av atlanterhavsvann.

I tabell 5 er utregnet månedsmidlene for bunntemperaturen i 1941 for 4 faste oseanografiske stasjoner, nemlig: 1. *Sognesjøen*, 2. *Eggum*, på yttersida av Lofoten, 3. *Skrova*, Vestfjorden, 4. *Ingøy*, Finnmark.

Observasjonene skriver seg fra 200 meters dyp på yttersida av Lofoten og 300 meter på de andre stasjoner. Månedsmidlene er utregnet ved arealberegning av kurvene trukket gjennom hver enkel observasjonsverdi. Sammenholder en månedsmidlene med de tilsvarende gjennomsnittsverdier for femårsperioden 1936—40 (tabell 5, fig. 3), framgår det at *temperaturen i 1941 ligger lavere for samtlige måneder for alle stasjoner.* En unntagelse danner dog april for Eggum, hvor temperaturen ligger ubetydelig over middeltemperaturen. Relativt lavest er temperaturen på Ingøy, hvor månedsmidlet i 4 måneder ligger 1,08—1,37° under de tilsvarende gjennomsnittsverdier for 1936—40. Årsmidlet for Ingøy sees å ligge 0,84° lavere enn i 1936—40 og for de øvrige tre stasjoner mellom 0,40° og 0,48° lavere.

## OSEANOGRAFISKE FAKTORER I DE FORSKJELLIGE DYP.

Ved å sammenholde materialet fra de forskjellige år med hverandre, viser det seg at de enkle kurver i fig. 4 gir et brukbart bidrag til bildet av den oseanografiske utvikling i løpet av de siste år. Kurvene framstiller temperaturfordelingen fra overflaten til bunnen seinhøstes 1938, 1939, 1940 og 1941 utenfor Ingøy, utenfor Eggum og på Sognesjøen.

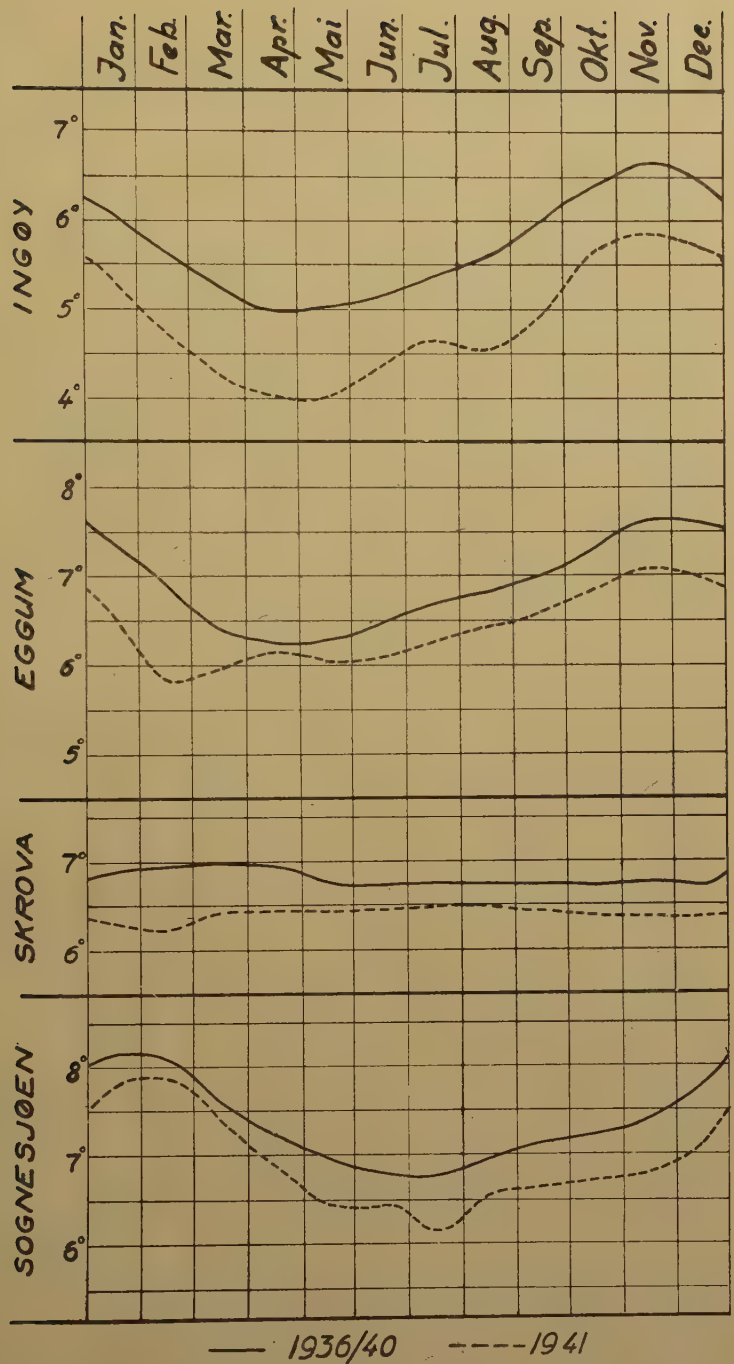


Fig. 3. Bunntemperaturen gjengitt som månedsmiddel på de faste oseanografiske stasjoner: Ingøy, Skrova og Sognesjøen i 300 m dyp, Eggum i 200 m dyp. Kurvene som er helt opptrukket er fem-års normaler (1936—1940). De prikkede gjelder for 1941. Bare for Ingøy og Eggum er kurvene utjevnet, og da etter formelen $b' = \frac{a + 2b + c}{4}$.

Tabell 5. *Bunntemperaturen 1941 og femårsnormal 1936—40 (N) samt differensen mellom disse.*

| Stad | | Jan. | Febr. | Mars | April | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Des. | År |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Ingøy,* | | | | | | | | | | | | | | |
| 300 m ..... | 1941 | 5,52 | 4,52 | 4,30 | 3,93 | 3,88 | 4,36 | 4,87 | 4,52 | 4,33 | 6,17 | 5,77 | 5,74 | 4,83 |
| BN 71° 09,5′..... | N | 6,02 | 5,60 | 5,23 | 4,87 | 4,97 | 5,23 | 5,14 | 5,72 | 5,70 | 6,58 | 6,61 | 6,60 | 5,67 |
| LE 24° 05′ ..... | Diff. | —0,50 | —1,08 | —0,93 | —0,94 | —1,11 | —0,87 | —0,27 | —1,20 | —1,37 | —0,41 | —0,84 | —0,86 | —0,84 |
| *Eggum* | | | | | | | | | | | | | | |
| 200 m ..... | 1941 | 6,50 | 5,25 | 6,17 | 6,22 | 5,91 | 6,05 | 6,28 | 6,42 | 6,57 | 6,83 | 7,14 | 7,17 | 6,38 |
| BN 68° 23′,2..... | N | 7,37 | 6,82 | 6,24 | 6,16 | 6,18 | 6,49 | 6,65 | 6,80 | 6,99 | 7,22 | 7,69 | 7,75 | 6,86 |
| LE 13° 41′ ..... | Diff. | —0,87 | —1,57 | —0,07 | —0,06 | —0,27 | —0,44 | —0,37 | —0,38 | —0,42 | —0,39 | —0,55 | —0,58 | —0,48 |
| *Skrova,* | | | | | | | | | | | | | | |
| 300 m ..... | 1941 | 6,32 | 6,25 | 6,43 | 6,43 | 6,43 | 6,53 | 6,47 | 6,44 | 6,42 | 6,38 | 6,33 | 6,32 | 6,40 |
| BN 68° 07,7′..... | N | 6,90 | 6,93 | 6,95 | 6,92 | 6,77 | 6,75 | 6,75 | 6,75 | 6,73 | 6,73 | 6,75 | 6,71 | 6,80 |
| LE 14° 40′ ..... | Diff. | —0,62 | —0,68 | —0,52 | —0,49 | —0,34 | —0,22 | —0,28 | —0,31 | —0,31 | —0,35 | —0,42 | —0,39 | —0,40 |
| *Sognesjøen,* | | | | | | | | | | | | | | |
| 300 m ..... | 1941 | 7,82 | 7,83 | 7,35 | 6,86 | 6,46 | 6,44 | 6,16 | 6,56 | 6,66 | 6,73 | 6,80 | 7,10 | 6,90 |
| BN 60° 01,4′..... | N | 8,18 | 8,06 | 7,57 | 7,21 | 6,96 | 6,79 | 6,77 | 6,97 | 7,13 | 7,23 | 7,39 | 7,78 | 7,34 |
| LE 04°, 50,5′..... | Diff. | —0,36 | —0,23 | —0,22 | —0,35 | —0,50 | —0,35 | —0,61 | —0,41 | —0,47 | —0,50 | —0,59 | —0,68 | —0,44 |

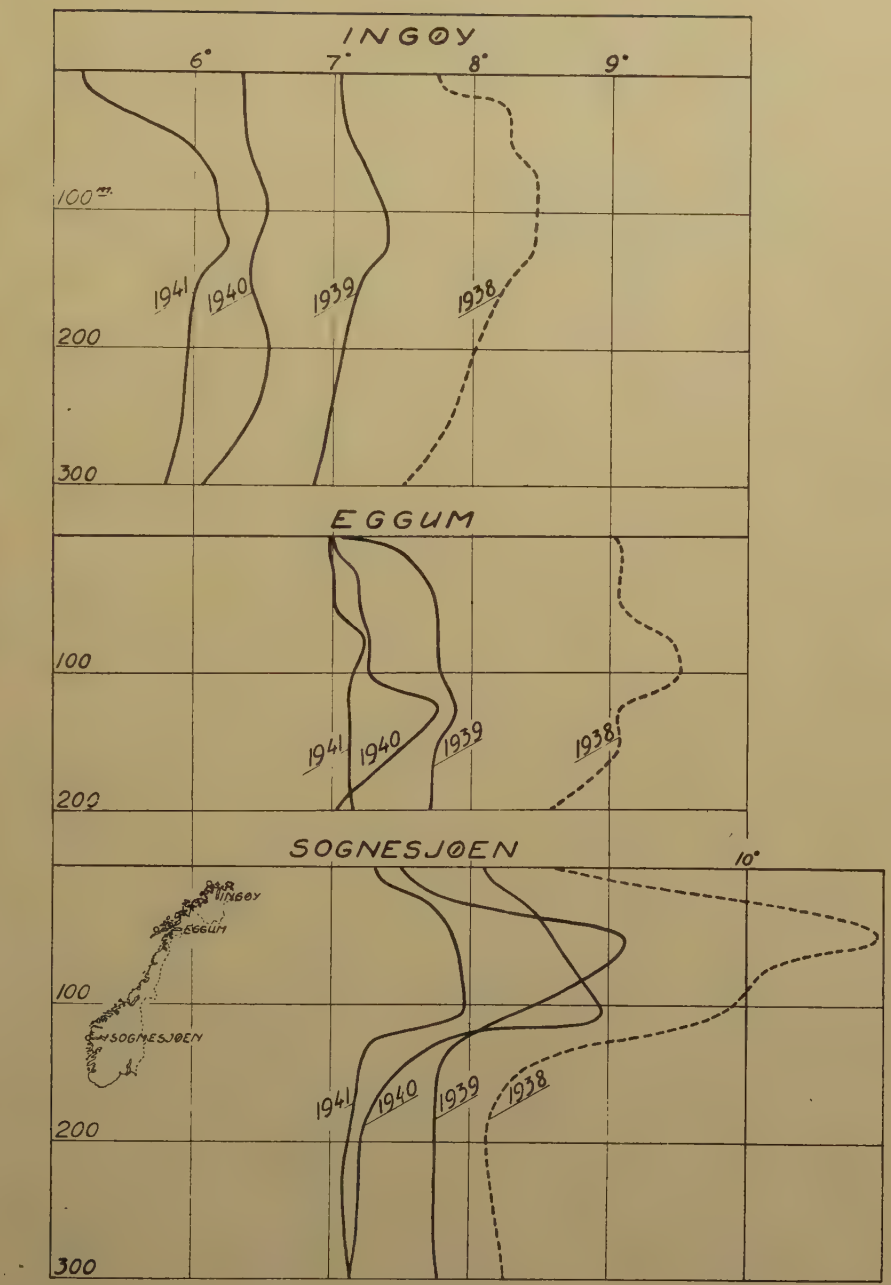


Fig. 4. Temperaturfordelingen seinhøstes 1938, 1939, 1940 og 1941 på bankene utenfor Ingøy, Eggum og på Sognesjøen. Observasjonsdatoene framgår av tabell 6.

Det sees at vannmassene er blitt koldere fra det ene år til det neste. Koldest er det i 1941. For Ingøy er temperaturen i de øverste 200 m hele 2,3° lavere i 1941 sammenliknet med 1938 (se tabell 6) og i vannsøylen 2—300 m er forskjellen 1,9°. Sammenlikner en 1941 med 1939, er de tilsvarende tall 1,4° og 1,1°. Utenfor Eggum er temperaturen i de øverste 200 m i 1941 2,0° lavere enn i 1938 og 0,6° lavere enn i 1939. For Sognesjøen er de tilsvarende verdier 1,8° og 0,6°. Temperaturforskjellen er altså ikke så utpreget mellom 1941 og 1939 som mellom 1941 og 1938. Dette kommer av at seinhøstes 1938 var vannmassene utenfor Norges kyst, særlig utenfor Nord-Norge, usedvanlig varme.[1]

Tabell 6. *Temperaturen seinhøstes i forskjellige dybdeintervaller. Sammenlikning mellom de enkelte år, 1938—41.*

| Stad | Dato | 0—100 m | 100—200 m | 200—300 m |
|---|---|---|---|---|
| Ingøy ..... | 1938, 21/11 | 8,24 | 8,26 | 7,80 |
| | 1939, 17/11 | 7,37 | 7,23 | 6,97 |
| | 1940, 21/11 | 6,40 | 6,46 | 6,35 |
| | 1941, 24/11 | 5,79 | 6,07 | 5,89 |
| Eggum ..... | 1938, 26/11 | 9,21 | 8,99 | |
| | 1939, 25/11 | 7,53 | 7,78 | |
| | 1940, 15/11 | 7,18 | 7,43 | |
| | 1941, 22/11 | 7,07 | 7,13 | |
| Sognesjøen .... | 1938, 3/12 | 10,09 | 8,66 | 8,18 |
| | 1939, 2/12 | 8,47 | 7,89 | 7,75 |
| | 1940, 27/11 | 8,55 | 7,68 | 7,19 |
| | 1941, 1/12 | 7,77 | 7,31 | 7,11 |

Utviklingen gjennom hele året av temperatur, saltholdighet og tetthet fra overflaten til 300 m dybde (bunnen), vil framgå av figur 5, 6 og 7. For sammenhengens skyld er også tatt med desember 1940. Observasjonene skriver seg fra den faste oseanografiske stasjon i Vestfjorden, beliggende 3,2 km S 7° E av Skrova fyr.

Øverst på figurene står datoene da observasjonene ble utført.[2] Dybden er avsatt loddrett nedover. Der ble foretatt observasjoner i følgende dyp: 1, 10, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 200, 250 og 300 m.

Temperaturdiagrammet viser at i de øvre vannlag har en et maksimum i juli—august, hvoretter temperaturen avtar til et minimum i første halvdel av april, som følge av høst- og vinteravkjølingen. Fra midten av april blir imidlertid den varmemengde de øvre vannlag

[1] Jens Eggvin: Oseanografisk beretning. Fiskeridirektoratets skrifter. Vol. VI, nr. 1.

[2] Datoen 5/4 er utelatt, men observasjonene utført da er tatt med.

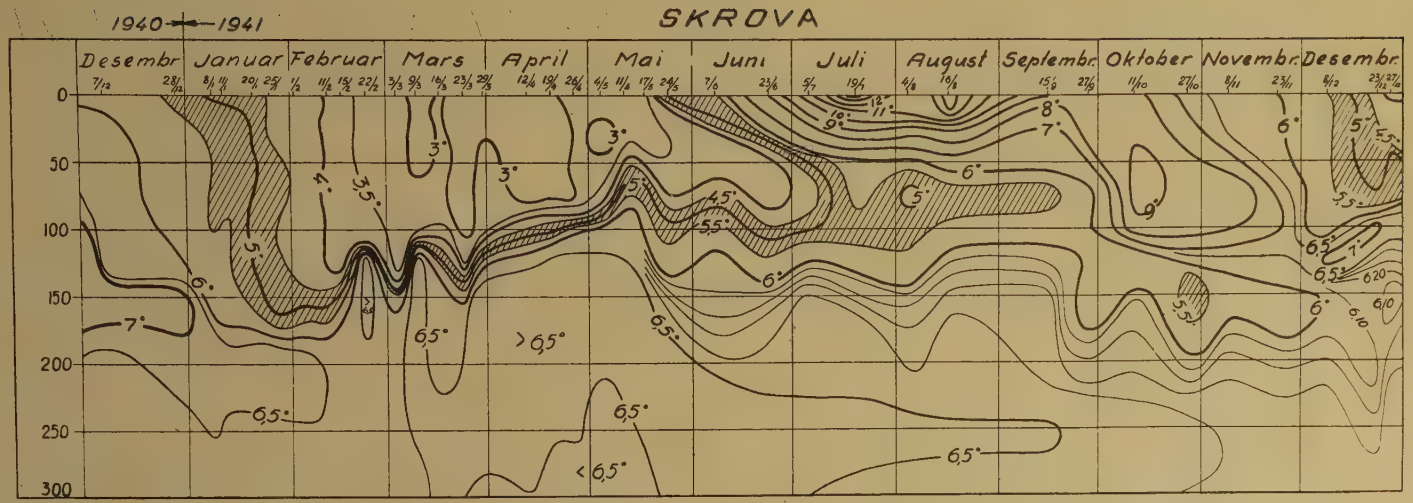


Fig. 5. Temperaturfordelingen fra overflaten til bunnen gjennom hele året i Vestfjorden, utenfor Skrova.

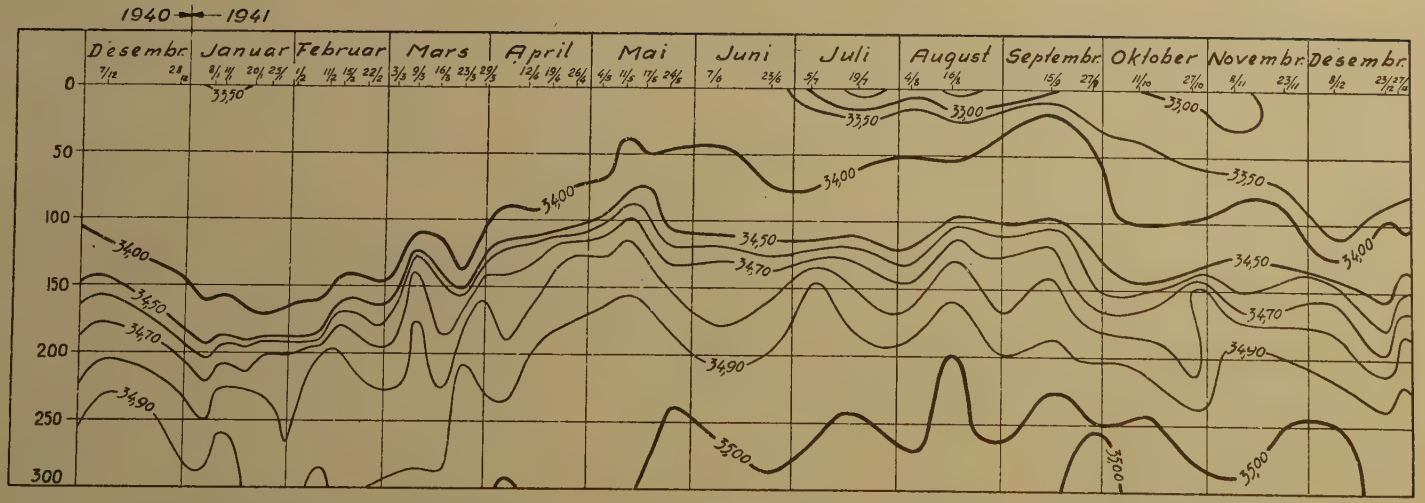


Fig. 6. Saltholdighetsfordelingen fra overflaten til bunnen gjennom hele året i Vestfjorden, utenfor Skrova.

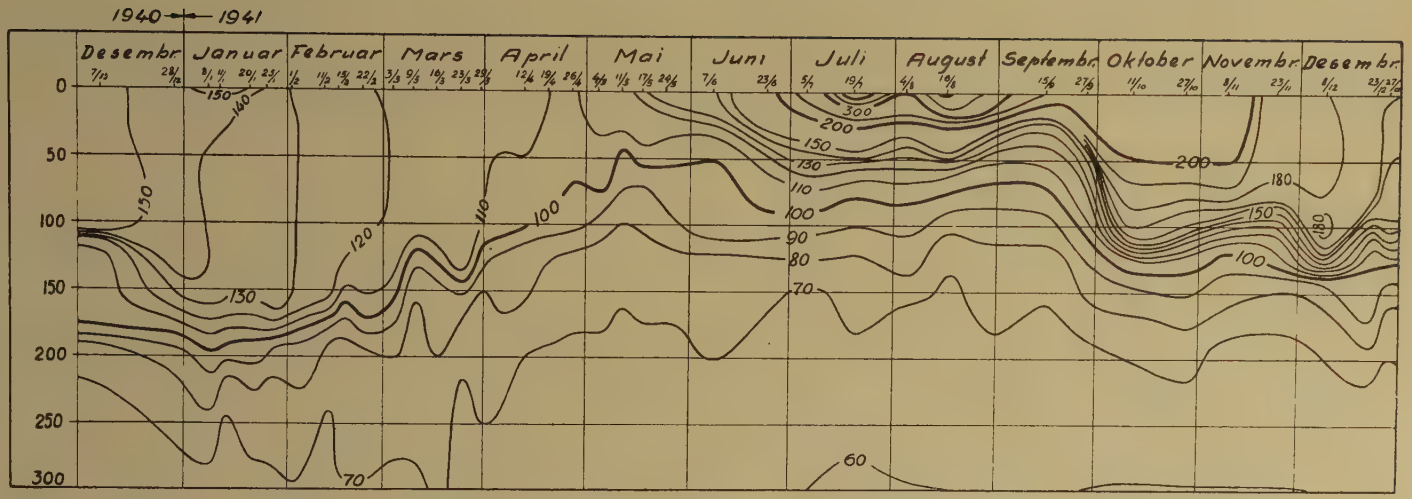


Fig. 7. Tetthetsfordelingen fra overflaten til bunnen gjennom hele året i Vestfjorden, utenfor Skrova, framstillet som spesifik volumanomali.

mottar utenfra, større enn den som avgis, og følgelig stiger temperaturen, inntil maksimum nåes i juli—august.

I det skraverte område på fig. 5 er temperaturen 4,5°—5,5°. Dette sees å skjære overflaten fra slutten av desember (1940) til 24. januar, og fra 21. mai til 8. juni. Vann av denne temperatur sees å være tilstede i fjorden så seint som henimot 20. september, men da i de dypereliggende lag, mellom 60 og 100 m. En legger merke til at vannet er varmere både over og under dette dybdeområde. Videre legger en merke til at vann koldere enn 6° er tilstede i de dypereliggende lag så seint som i begynnelsen av desember. Dette er altså en rest av foregående vinters avkjøling, og denne relativt lave temperatur har ved turbulens forplantet seg nedover til et dyp av 150—180 m. På samme måte som virkningen av vinteravkjølingen forplanter seg nedover i dypet etter som tida skrider fram, legger en merke til at det samme også er tilfelle med sommeroppvarmingen. I begynnelsen av november tiltar således temperaturen fra overflaten til en dybde av 75 meter, hvor den når maksimum, 8,61° (rest av sommeroppvarmingen). Så avtar den videre nedover til et minimum, 5,95°, i 150 m dybde (rest av vinteravkjølingen). Herfra stiger så temperaturen videre mot bunnen, hvor den er 6,40°.

En kan altså se hvordan virkningen av de forskjellige årstider så å si leirer seg ovenpå hverandre. I november måned for eksempel har vi øverst virkningen av høstavkjølingen, under der kommer virkningen av sommeroppvarmingen og under der igjen virkningen av foregående vinteravkjøling.

Sammenlikner en desember i de to år, legger en merke til at vannet i de øverste 100 m er atskillig koldere i 1941 enn i 1940. Likeså merker en at virkningen av sommeroppvarmingen er betydelig mer utpreget og rekker dypere ned i 1940 enn i 1941. Der er altså oppmagasinert betydelig mindre varmemengde i vannmassene på dette sted seinhøstes i 1941 sammenliknet med 1940.

I fig. 6, som framstiller saltholdighetsfordelingen, er der trukket opp isohaliner for hver ½ ‰ unntatt mellom 34,50 ‰ og 35,00 ‰, hvor de er opptrukket for hver 1/10 ‰. En legger merke til at saltholdigheten i de øverste 100—150 m er meget ensartet i tida desember til begynnelsen av april. 34 ‰ isohalinen ligger i denne tid meget dypt, 100—170 m, og saltholdigheten i overflaten er meget høy, nemlig over 33,5 ‰, bortsett fra en tid i første halvdel av januar, da den i øverste 5 m når litt under 33,50 ‰.

Hvor homogent vannet egentlig er, vil en få et sterkt inntrykk av når en merker seg at for eksempel 1. februar varierte saltholdigheten i de øverste 50 m bare mellom 33,70 og 33,79 ‰, og temperaturen

varierte mellom 4,35 og 4,43°. De tilsvarende tall for 23. mars er i de øverste 100 m 33,76 til 33,78 ‰ og 2,81 til 2,96°.

I månedene mai—september sees 34 ‰ å ligge betydelig nærmere overflaten enn resten av året. Også 35 ‰ når i denne tid relativt høyt over bunnen, svarende til at der har strømmet inn atlanterhavsvann i de dypeste lag. Saltholdigheten sees å ligge lavest i de øvre lag i juli—november. Sammenholder en desember måned i de to år, vil det sees at saltholdigheten i de øverste 100 m var større i 1940 enn året etter.

Fig. 7 gir et uttrykk for tetthetsfordelingen. Den framstiller spesifik volumanomali. Ved spesifik volumanomali forståes forskjellen mellom de virkelige verdier av spesifik volum in situ og de verdier som vilde være blitt funnet hvis temperaturen hadde vært 0° og saltholdigheten 35 ‰ i alle dybder.

Som følge av den foran nevnte homogenitet i temperatur og saltholdighet i de øverste 100—150 m i løpet av vinteren, er også tettheten temmelig ensartet fra overflaten ned til de nevnte dybder i samme tidsrom. Som følge av at isohalinene hever seg nærmere mot overflaten i løpet av sommeren, sees at dypvannet antar sin største tetthet nettopp på denne årstid, og at vannmassene i de øvre lag da antar sin minste tetthet er en følge av at temperaturen da når sin høyeste verdi og at saltholdigheten er relativt lav.

## DE OSEANOGRAFISRE FORHOLDS INNFLYTELSE PÅ LOFOTFISKET 1941.

Sammenholder en figurene 5 og 6, legger en merke til at i vintermånedene februar, mars og april tiltar både temperatur og saltholdighet meget sterkt i vertikal retning i dybder mellom 100 og 175 m i februar og mars og omkring 100 m i april. Dette område markerer overgangen mellom det ovenforliggende kolde og gjennomblandete kystvann og det underliggende varmere og saltere dypvann. Det er en kjent sak at det er nettopp i dette overgangslag at skreifisket i Lofoten foregår, og da helst innen temperaturgrensene 4—6°.

Under fisket i 1941 lå overgangslaget hele 133 % dypere enn normalt. 5° isotermen, som på denne årstid ligger i den sentrale del av overgangslaget, er normalt å finne i 85 m dyp ved Skrova i mars måned. I 1941 derimot lå den i gjennomsnittlig 128 m dyp (se fig. 5).

*Tykkelsen av det kolde, gjennomblandete kystvann, som altså ligger ovenpå overgangslaget, var så stor at denne kolde vanntype rakk helt til bunns på de grunnere fiskebanker langs hele Lofoten. Først ute på egga*

*mot Vestfjordypet og på de dypeste fiskebanker var det varmere overgangslag tilstede. Da disse områder ligger langt ute, særlig i Midt- og Vest-Lofoten, kom følgelig fisket til å foregå langt fra land og på usedvanlig dypt vann. På de grunne fiskebanker nærmere land, Høla og Austnesfjorden innbefattet, var utbyttet slett.* Utvalgsformannen for Lofotfisket, ANDERSSEN-STRAND, skriver i en beretning avgitt 22. mars:

»Heller ikke denne uke har nevneverdig av fisk vært formerket på Indre Raftsundet, Hølla eller Austnesfjorden. Hva der imidlertid har særpreget situasjonen hittil, i tillegg til tilstedeværelsen av de store fiskeforekomster, er at fisketyngden nesten på alle felt, og særlig da i de siste par uker, har søkt og formodentlig funnet gunstige tumperaturforhold nokså nær bunnen, men meget langt ut fra land, og betydelig lengere enn vanlig.«[1] I utvalgsformannens rapport av 29. mars heter det: »Fisken står overalt fremdeles langt fra land.«

— Dette forhold at fisken står langt fra land er i alminnelighet uheldig, bl. a. av den grunn at flåten blir mer avhengig av været enn normalt. Særlig er det vanskelig for de fiskere som driver med små båter å nå ut til fangstfeltet når vegen dit blir så lang. Under slike omstendigheter vil jo robåtkarene være ille faren selv om været er godt.

For juksafiskerne, som må trekke opp hver enkelt fisk, spiller det også en rolle i hvilket dyp fisken står. Det er selvfølgelig lettere og raskere å trekke opp en fisk fra for eksempel 60 m enn fra 120 m dyp.

Juksa er det redskap som brukes fra storparten av de små båter og farkoster både med og uten motor. Under Lofotfisket 1941 drev 39 % av fiskerne med juksa. At garn og linefiskerne med sine gjennomgående større båter gjorde det forholdsvis meget bedre enn juksafiskerne den vinter er bare rimelig.

Ifølge velvillige opplysninger av sekretær GERHARDSEN ved Fiskeridirektoratets avdeling for driftsøkonomiske undersøkelser framgår det at nettolotten i 1941 for line- og garnfiskerne lå henholdsvis 52 og 152 % over juksafiskernes. I 1938 og 1939 derimot var lottene for juksafiskerne større enn for garnfiskerne. Sekretær GERHARDSEN sier herom: »I forhold til de lotter som oppnåddes på garn og liner var juksalottene usedvanlig lave i 1941. Til sammenlikning kan nevnes at lottene for juksa i 1938 og 1939 var større enn for garn.«

*Både i 1938 og 1939 var den oseanografiske situasjon av en helt annen karakter enn i 1941. Som følge derav foregikk fisket i begge de 2 år betydelig nærmere land og på grunnere vann, altså en situasjon som er særlig gunstig for juksafiskerne.*

[1] »Lofotfisket 1941«. Side 82. Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier 1941. — Nr. 2.

I »Lofotfisket 1941« berettes følgende for Raftsundet oppsynsdistrikt: »Fisketyngden holdt seg imidlertid inn over egga, og da en periode med sterk strøm inntraff samtidig, ble betingelsen for full utnyttelse av forekomsten atskillig forringet, idet hele småbåtflåten ikke hadde mulighet for å delta.

For juksabåtene ble fisket nærmest mislykket. Dette bruk drives mest av småbåter, og da fisken hele sesongen stod dypt og inn[1] over egga, hadde disse liten mulighet for drift.«

For Kanstadfjord oppsynsdistrikt gjorde liknende forhold seg gjeldende. I rapporten for Henningsvær oppsynsdistrikt heter det: »Juksadriften gav noe dårligere utbytte enn garn og line. Dette hadde sin grunn i at fisken stod langt fra land og i stor dybde, så det tok lang tid å trekke opp hver enkel fisk. Det beste fisket foregikk etter en stripe langs egga og innover. Forsøkssetning lengere oppe på vanlig fiskebotn gav dårlige resultater gjennom hele vinteren. For de små båtene skyldes det de rolige værforhold at de fikk høve til jevn drift«.

Vi har eksempel fra Lofotfiskets historie på at en vinter (1889) fisken stod dypt og meget langt fra land, og været i sesongen var mindre godt, ble det oppfiskete kvantum bare henholdsvis 66 og 57 % av kvantumet året før og etter. Antallet av fiskere var ikke vesentlig forskjellig de 3 år idet det varierte fra 30 083 til 31 917. Værst gikk det ut over småbåtfiskerne. Fembøringene klarte seg bedre, men den lange veg til feltet gjorde at det også for disse båter ble færre sjøvær (fangstturer) enn normalt. Som helhet betraktet er selvfølgelig flåten atskillig bedre stillet under slike forhold etter at motoren og mere sjødyktige båttyper er tatt i bruk.

Til tross for at de oseanografiske forhold var slik at fisket i 1941 måtte foregå så langt fra land og på svært dypt vann, ble totalutbyttet meget tilfredsstillende. Der ble oppfisket et kvantum som ligger over et middelårs. Dette til tross for at det deltok bare 14 984 mann, mens det i gjennomsnitt i de siste 50 år, til og med 1940, har deltatt 22 640 mann. Årsaken til dette gode fangstutbytte skyldes i første rekke et særdeles rikt fiskeinnsig, og at der i hele sesongen hersket en av de beste værsituasjoner i Lofotfiskets historie. Forøvrig tillater jeg meg å sitere hva utvalgsformann ANDERSSEN-STRAND[2] anfører herom i »Lofotfisket 1941«: »Lofothavet fikk i år for det første besøk av en av de aller største

[1] Dette »inn« når det menes ut fra land peker antakelig hen på Innlandet, det vil si fastlandet på østsiden av Vestfjorden. »Langt inn« blir da det samme som langt ut fra land regnet fra Lofoten. »Inn« i denne betydning er brukt av lofotfiskerne i uminnelige tider.

[2] ANDERSSEN-STRAND har i 45 år vært knyttet til Lofotfisket, først i Lofotoppsynet og seinere som utvalgsformann.

fiskeforekomster som noensinne antas å ha innfunnet seg for gytning, ikke bare på ett eller to felt, men praktisk talt over hele strekningen fra Røst til Kjeøy, og i de rikeste mengder fra Ørsnesegga til Værøys innerside.

For det annet har vær- og strømforholdene stillet seg særdeles gunstige hele vinteren igjennom og på den måte muliggjort daglig sjøvær og dermed full utnyttelse av de rike fiskeforekomster.

For det tredje har driftsforholdene på alle felt artet seg meget rommelige som følge av en relativ liten deltakelse i fisket, og videre fordi fisketyngden og fiskeflåten har vært spredt og fordelt på alle felter fra øst til vest.«

— Fiskerne undret seg meget over at de vinteren 1941 måtte så langt ut fra land for å få tak i fisken, og at den stod så dypt; men årsaken hertil er klar. Den skyldes den oseanografiske situasjon. Det var også tydelig før fisket begynte at de oseanografiske forhold med stor sannsynlighet vilde arte seg slik i den forestående sesong som de virkelig gjorde. En nærmere forklaring herpå, og den sannsynlige årsak til at overgangslaget ble liggende så dypt vinteren 1941, behandles i et annet arbeid av nærværende forfatter.

*Summary.*

**Oceanographic Conditions of the Waters along the Norewgian Coast in 1941, and five Years' Means of the Surface- and Bottom-Temperatures.**

The temperature in the Norwegian coastal waters, on the banks and in the fjords was unusually low in 1941. This concerns all types of water and at all depths. During the year, and consequently also in late autumn, a considerably smaller amount of heat was stored in the water masses than normally.

The transition layer was situated very deep during the winter. This layer is of the greatest importance for the Lofoten Cod Fishery, as the cod, in accordance with former experience, keep to this layer. The winter-cooled, thoroughly mixed coastal water above the transition layer was so thick that this cold water reached to the very bottom on the shallower Lofoten fishing grounds. The 5 degree C. isotherm, which during the Lofoten Cod Fishery is situated in the central part of the transition layer, is normally found at an average depth of 85 m in March off Skrova, against 128 m in March 1941.

Only on the slope towards the Vestfjord-depth and on the deepest lying fishing grounds was the warmer transition layer found. As these areas lie far from land, especially off Middle- and West Lofoten, the fishery consequently took place very far from land and at exceptionally great depths. On the shallower fishing grounds, Høla and the Austnesfjord included, the catch was very poor.

*Explanation of the Illustrations and Tables.*

Fig. 1 ⊙ Localities chosen for comparison of sea-thermogram readings. The places were chosen among very open positions, either in the open sea as Lindesnes, Jæren, Stadt, Hustadvika, Folla, Lopphavet, Nordkyn etc., or at places with free access to the sea such as Ferder, Sognesjøen, Vestfjorden, Revsbotn etc. By choosing such places disturbances of purely local nature are avoided. The crosses indicate meteorological observation stations.

Fig. 2 is a survey of the temperature at a depth of 4 m along the Norwegian coast. As in table 2 the mean temperature is entered for each month from October 1940 up to and including Desember 1941.

Fig. 3. Monthly mean bottom temperature on the fixed oceanographic stations, at a depth of 300 m on Sognesjøen, on the banks off Ingøy and off Skrova, and at 200 m off Eggum. Solid curves 5 years mean (1936—40). Dotted curves 1941.

Fig. 4. Vertical distribution on Sognesjøen and on the banks off Ingøy and off Eggum in late autum 1938—41. The date of observation is indicated in table 6.

Figs. 5, 6 and 7 illustrate the distribution of temperature, salinity and specific volume anomaly respectively from the surface to the bottom throughout the year in the Vestfjord, 1, 7 nautical miles S 7° E off Skrova Lighthouse.

Table 1. Position of localities chosen for comparison of thermogram readings.

Table 2. Monthly mean sea temperature in the surface layer, (observ. made at a depth of 4 m) along the Norwegian coast from October 1940 up to and including December 1941. To the right in the table is noted the yearly amplitude, expressed as the difference between the highest and lowest monthly mean. By calculation of the means for Ferder—

Varangerfjorden and Ferder—Malangeu the observations are weighed relatively to the length of the coast stretch they represent.

Table 3. Five years' monthly mean temperature, April 1935—March 1940 at a depth of 4 m along the coast of Norway.

Table 4. The anomalies of the temperature at a depth of 4 m expressed as the difference between the corresponding figures stated in tables 3 and 2 respectively.

Table 5. Monthly mean bottom temperature 1941 at the fixed oceanographic stations, the corresponding five years' mean 1936–40 (N) and the anomalies of the bottom temperature 1941 (Diff.).

Table 6. The temperature at different depth-intervals in late autum 1938—41.

# Oseanografisk beretning 1941.

Av Jens Eggvin.

De oseanografiske undersøkelser til sjøs i 1941 var betydelig innskrenket sammenliknet med årene før krigen. Der ble utført følgende tokter, som alle utgikk fra Bergen:

I. *Til sildefeltet*, mellom Feie og Boknfjorden, 19. februar—6. mars, 27. mar—8. april med m/k »Von«. Arbeidet ombord ble ledet av assistent P. Solheim. Som observatører deltok assistent O. Aasen og assistent F. Kjelstrup-Olsen på henholdsvis første og annet tokt.

II. *Til Hardanger og Ryfylke*, 8.—28. mai, 12.—16. juni, 9.—23. juli med m/k »Fro I« under ledelse av konsulent P. Bjerkan og delvis av assistent T. Krog, og 2.—12. november med m/k »Johan Hjort« under ledelse av konsulent P. Bjerkan. Som observatører deltok cand. real. F. Devold og assistent Kr. Wilhelmsen på henholdsvis første og siste tokt.

III. *Til Nord-Norge*, så langt nord som ytre Troms, 5. september—26. oktober med m/k »Johan Hjort« under ledelse av konsulent dr. J. Eggvin. Som observatører deltok cand. real. F. Devold og assistent O. Bostrøm.

Programmet for undersøkelsene til sjøs var både av biologisk og oseanografisk art. Det innsamlete oseanografiske materiale fra disse tokter skriver seg fra 187 stasjoner med undersøkelser over temperatur og saltholdighet i de forskjellige dybder. For mange av stasjonenes vedkommende ble der også utført analyser av vannets surstof- og fosfatinnhold samt dets alkalinitet. Fra en ankerstasjon midt på feltet i den bekjente sildefjord Eidsfjorden i Vesterålen ble der under fisket foretatt en rekke seriemålinger over temperaturfordelingen samt bestemt de kjemiske elementer som er nevnt ovenfor.

Der utførtes analyser av i alt 3 491 sjøvannsprøver, fordelt med henholdsvis 298, 1041 og 2152 på de under I, II, og III nevnte tokter. Innholdet av surstof og fosfat ble bestemt ombord likeså ionekonsen-

trasjonen, mens saltvannsprøvene ble analysert (titrert) ved Fiskeridirektoratet.

De regelmessige observasjoner på Fiskeridirektoratets faste oseanografiske stasjoner langs kysten har, tross vanskeligheter av forskjellig art, vært opprettholdt gjennom hele året. Her blir der hver 14. dag foretatt temperaturobservasjoner og samlet inn saltvannsprøver i forskjellige dybder fra overflaten til 2—300 meters dyp. Foran og under de store sesongfiskerier, vinter og vår, er observasjonshyppigheten utvidet til hver uke, såframt ikke uvær eller andre forhold hindrer arbeidet. Saltvannsprøvene sendes til Fiskeridirektoratets oseanografiske avdeling på hurtigste måte. Temperaturseriene telegraferes, mens observasjonsjournalen sendes i posten. Materialet blir bearbeidet etter hvert som det kommer inn til avdelingen.

To av observasjonsstedene ligger ute på åpne havet, utenfor Vest-Finnmark (Ingøy) og på bankene på yttersida av Lofoten (Eggum). De øvrige to ligger i Vestfjorden (Skrova) og på Sognesjøen (Hardbakke). Observatørene er: Arne Digre, Gåsøy, Ingøy; Karl Eggvin, Eggum; Jarle Ellingsen, Skrova; Sverre Leirvåg, Hardbakke. Stasjonen på Ingøy har vært i drift fra 1936 og de øvrige fra 1935. De resultater som er innvunnet ved hjelp av disse stasjoner har fullt ut svart til forventningene. I løpet av 1941 er der gjort forberedelser til opprettelse av to stasjoner på vårsildfeltet, nemlig på Lista og Utsira. (Disse stasjoner kom i drift i januar 1942).

Våren 1935 fikk Fiskeridirektoratet innmontert selvregistrerende sjøtermografer ombord i to kysthurtigruter som tilsammen trafikerte strekningen Oslo—Kirkenes. Derved kom der istand en regelmessig, sammenhengende registrering av sjøtemperaturen i overflatelaget langs norskekysten i en lengde av ca. 3000 km.

I løpet av 1941 har denne registrering vært opprettholdt ved hjelp av s/s »Christiania« og s/s »Kong Håkon« i ruten Oslo—Bergen, og s/s »Lofoten« og s/s »Polarlys« i ruten Bergen—Kirkenes. Fra midten av september foreligger dog ingen registrering mellom Tromsø og Kirkenes idet hurtigruten da sluttet å trafikere denne strekning foreløpig.

Sjøtermografene ettersees ombord i de to førstnevnte båter av maskinmestrene J. Abrahamsen, B. Christiansen og E. Gjessen; ombord i de øvrige to av henholdsvis maskinmester Kvitvik og maskinmester Haukedal.[1] Ombord i s/s »Christiania« og s/s »Lofoten« innsamles gjennom hele året saltvannsprøver i bestemte posisjoner langs kysten.

[1] Om sjøtermografen, dens innstallasjon og virkemåte samt en del resultater, se Jens Eggvin: The Movements of a Cold Water Front. Temperature Variations along the Norwegian Coast based on Surface Thermograph Records. Fiskeridirektoratets skrifter vol. VI, nr. 5. Bergen 1940.